

”EI VOIMALLA VAAN TEKNIIKALLA”

Urheiluvammojen kartoitus SM-tason klassisen tyylin voimanostajilla

Elina Heikka
Anni Niiranen

Opinnäytetyö
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
Fysioterapian koulutusohjelma
Fysioterapeutti AMK

2015

Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
Fysioterapian koulutusohjelma
Fysioterapeutti AMK

Tekijä	Elina Heikka ja Anni Niiranen	2015
Ohjaaja	Erja Rahkola, Kaisa Turpeenniemi	
Toimeksiantaja	Suomen Voimanostoliitto ry (SVNL)	
Työn nimi	"Ei voimalla vaan tekniikalla" – Urheiluvammojen kartoitus SM-tason klassisen tyylin voimanostajilla	
Sivu- ja liitemäärä	103 + 37	

Voimanoston suosio on kasvamassa niin naisten kuin miestenkin keskuudessa. Lajin harrastaminen edellyttää hyvää toimintakykyä, ja toimintakyvyn ylläpitäminen ja edistäminen ovat merkittävä osa fysioterapeutin työtä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa tyypillisimpien urheiluvammojen esiintyvyyttä ja yleisyyttä SM-tason klassisen tyylin voimanostajilla. Lisäksi tavoitteena on kerätä tietoa teorian ja aikaisempien tutkimusten pohjalta voimanostossa esiintyvistä urheiluvammoista ja niiden syntyyn vaikuttavista tekijöistä. Tarkoituksena on tuottaa tietoa sekä tuoda jo aiemmin tuotettua tietoa helpommin saataville niin toimeksiantajallemme, voimanostourheilijoille kuin fysioterapia-alalla toimiville.

Tutkimusmenetelmänä on kvantitatiivinen tutkimus ja tutkimusaineisto kerättiin kyselylomakkeella voimanoston SM-kilpailuissa Ylitorniolla 9.-11.1.2015. Tulokset analysoitiin IBM SPSS Statistics 20.0- ohjelmalla hyödyntämällä ohjelman antamia keskiarvoja ja prosenttilukuja sekä niiden jakautumista.

Opinnäytetyömme tutkimusongelmat ovat: millaisia ovat tyypillisimmät urheiluvammat klassisen tyylin SM-tason voimanostajilla, kuinka paljon urheiluvammoja esiintyy klassisen tyylin SM-tason voimanostajilla sekä missä voimanostoliikkeessä syntyy eniten urheiluvammoja.

Tutkimuksen mukaan urheiluvammoja esiintyi viimeisten 12 kuukauden aikana 55 %:lla vastaajista, 36 urheilijalla 65 tutkimukseen osallistuneesta voimanostajasta. Urheiluvammoja syntyi eniten jalkakyykyssä (34 %) ja maastanostossa (33 %). Voimanostajilla esiintyviin tyypillisimpiin urheiluvammoihin emme saaneet selkeää vastausta. Johtopäätöksenä voidaan kuitenkin todeta, että voimanostajilla esiintyy paljon urheiluvammoja ja fysioterapeutin rooli urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä ja kuntoutuksessa on merkittävä.

Asiasanat voimanosto, urheiluvammat, ennaltaehkäisy, fysioterapia

School of Health Care and Sports
Degree programme in
Physiotherapy

Author	Elina Heikka ja Anni Niiranen	2015
Supervisor	Erja Rahkola ja Kaisa Turpeenniemi	
Commissioned by	Suomen Voimanostoliitto ry (SVNL)	
Subject of thesis	"Not with power but with technique" – Survey of sport injuries for classic style powerlifters in Finnish championship	
Number of pages	103 + 37	

The popularity of powerlifting is growing among both women and men and it requires a good ability to perform in order to powerlift. Maintaining and advance the ability to perform which effects the ability to perform are major part of physiotherapist's work.

The aim of this thesis is to survey the occurrence of most typical sport injuries and the frequency among the classic style powerlifters in Finnish championship. Furthermore the aim of this thesis is to gather information about sport injuries in powerlifting and the cause of the injuries based on theory and previous studies. The target of this thesis is to provide information and make the existing knowledge available for our commissioner, for powerlifters and for those working in the physiotherapy field.

This thesis is quantitative study and the questionnaire was performed in powerlifting Finnish championships in Ylitornio 9.-11.1.2015. The results were analysed with IBM SPSS Statistics 20.0 –programme by utilizing the means and percentages and their distribution.

The research problems of this this thesis are: what kind are the typical sport injuries among classic style powerlifters, the occurrence of sports injuries and which powerlifting movement produces sports injuries the most.

The study found that 55 % of respondents have had sports injuries in the last 12 months, 36 athletes from those 65 that responded to the questionnaire. The sports injuries were most produced in the back squat (34 %) and in the deadlift (33 %). We didn't get a clear answer what are the most occurred sports injuries among powerlifters. As a conclusion can be said that among powerlifters occurs sports injuries a lot and the role of physiotherapist in prevention of sports injuries and rehabilitation is significant.

Key words powerlifting, sports injuries, prevention, physiotherapy

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	9
1.1	Toimeksiantajan esittely	10
2	TEOREETTINEN MALLI URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYYN.....	12
3	ANATOMIAN JA FYSIOLOGIAN PERUSTEITA	14
3.1	Lihaksen rakenne	14
3.2	Luiden rakenne	15
3.3	Rusto-, jänne- ja sidekudokset.....	17
3.4	Hermosto	18
3.5	Energiantuottosysteemi	19
4	BIOMEKANIIKAN PERUSTEITA	21
4.1	Voima, momentti ja liike	21
4.2	Lihassolujen jaottelu	22
4.3	Lihastyötavat.....	22
4.4	Lihassoima.....	24
5	VOIMANOSTON LAJIANALYYSI	26
5.1	Lajianalyysin määritelmä.....	26
5.2	Voimanosto urheilulajina	26
5.3	Klassinen voimanosto ja varustevoimanosto	29
6	VOIMANOSTON VARUSTEET.....	29
6.1	Klassisen voimanoston varusteet	29
6.2	Varustevoimanoston varusteet.....	34
6.3	Muut voimanoston varusteet.....	37
6.3.1	Jalkakyykkyteline.....	37
6.3.2	Penkkipunnerruspenkki	39
6.3.3	Tangot, levypainot ja lukot	40
6.3.4	Kengät.....	43
6.3.5	Pito-otetta parantavat välineet.....	45
7	VOIMANOSTON LIIKEANALYYSI.....	47
7.1	Jalkakyykky.....	47
7.1.1	Voimanostokyykyn eri vaiheet	48
7.2	Penkkipunnerrus	53
7.2.1	Penkkipunnerruksen eri vaiheet	53
7.3	Maastanosto	56

7.3.1	Maastanoston eri vaiheet	59
8	URHEILUVAMMOJEN YLEINEN MÄÄRITELMÄ	64
8.1	Urheiluvammojen luokittelu haitta-asteen mukaan	65
8.1.1	Venähdysvammojen jaottelu	66
8.2	Urheiluvammojen synty.....	67
8.3	Urheiluvammojen riskitekijät	68
9	URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY	70
9.1	Levon merkitys ja palautuminen	70
9.2	Liikunnan monipuolisuuden vaikutus urheiluvammoihin	72
9.3	Alkulämmittelyn ja loppuverryttelyn merkitys	73
10	VOIMANOSTOSSA ESIINTYVÄT URHEILUVAMMAT JA NIIDEN ENNALTAEHKÄISY	75
10.1	Yleistä voimanostossa esiintyvistä urheiluvammoista	75
10.2	Jalkakyykyssä syntyvät vammat.....	75
10.3	Penkkipunnerruksessa syntyvät vammat	76
10.4	Maastanostossa syntyvät vammat.....	77
11	TYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	78
12	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	79
12.1	Tutkimusmenetelmä	79
12.2	Kysymyslomakkeen laadinta	79
12.3	Tutkimusjoukko.....	80
12.4	Tutkimuksen kulku	81
12.5	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	81
12.6	Tulosten analysointi.....	83
13	TULOKSET.....	84
13.1	Tyypillisimmät urheiluvammat SM-tason klassisen tyylin voimanostajilla.....	84
13.2	Urheiluvammojen esiintyvyys SM-tason klassisen tyylin voimanostajilla.....	85
13.3	Urheiluvammojen jakautuminen eri voimanostoliikkeissä SM-tason klassisen tyylin voimanostajilla	85
14	POHDINTA	87
14.1	Pohdintaa opinnäytetyön tutkimustuloksista.....	87
14.2	Pohdintaa opinnäytetyön tekemisestä	90

14.3 Pohdintaa opinnäytetyön luotettavuudesta ja eettisyydestä	92
14.4 Pohdintaa opinnäytetyön hyödynnettävyydestä	94
14.5 Pohdintaa opinnäytetyön jatkotutkimusaiheista	95
LÄHTEET	98
LIITTEET	105

TYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT LYHENTEET JA TERMIT

ADT	Suomen Antidopingtoimikunta
IPF	International Powerlifting Federation Kansainvälinen voimanostoliitto
SVNL	Suomen Voimanostoliitto ry.
TRIPP -malli	Työssämme käytetty urheiluvammojen ennaltaehkäisy- malli (Translating Research into Injury Prevention)
mm.	Musculi, latinankielestä tuleva lyhenne, joka tarkoittaa lihaksia
m.	Musculus, latinankielestä tuleva lyhenne, joka tarkoittaa yhtä lihasta

1 JOHDANTO

Voimanoston harrastaja- sekä kilpailijamäärät ovat olleet tasaisesti nousussa viime vuosina sekä naisten että miesten keskuudessa (Suomen Voimanostoliitto 2014a), vaikka laji saapui Suomeen jo 1960/1970 –lukujen vaihteessa (Selkäinaho S. 2013). Opinnäytetyömme on ajankohtainen, sillä kuntosali- ja voimaharjoittelua voidaan kutsua jopa muoti-ilmiöksi. Voimanostoa on tuotu myös mediassa paljon esille: mm. Me Naiset -lehti (Heino 2015) kertoivat voimanostosta naisten lajina. Lisäksi hyvä esimerkki on paljon median huomiota saanut voimanostaja Fredrik Smulter, josta on uutisoitu niin keltaisessa lehdistössä, kuten Ilta-Sanomat sekä Iltalehti (Korkki 2015; Vesander 2015) kuin Helsingin Sanomissa (Ala-Kivimäki 2014) ja Kalevassakin (Kaleva 2014).

Toimintakyvyn merkitys on suuri voimanostajilla niin urheilusuorituksessa kuin jokapäiväisessä elämässä. Toimintakyvyn ylläpitäminen sekä sen edistäminen ovat merkittävä osa fysioterapeutin työtä (Suomen Fysioterapeutit 2014). Urheilufysioterapeutit tunnetaan oleellisena osana urheilijoiden taustatiimiä ja heillä onkin tärkeä rooli urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä sekä vammojen hoidossa (Suomen Urheilufysioterapeutit Ry 2015). Kuntosalitoiminnassa raportoituja tapaturmia vuonna 2009 sattui 15 000 (Haikonen, Parkkari 2010, 28), mutta emme ole löytäneet nimenomaan voimanostossa esiintyvistä urheiluvammoista tutkittua tietoa suomenkielellä.

Opinnäytetyössämme hyödynnämme Finchin vuonna 2006 julkaisemaa urheiluvammojen ennaltaehkäisyn TRIPP-mallia, josta syvennymme eritoten mallin ensimmäiseen, toiseen ja kolmanteen osioon. Ensimmäisessä osiossa tutustumme voimanostolajin tyypillisimpiin vammoihin eri tutkimusten pohjalta. Opinnäytetyössämme myös pyrimme tuottamaan tietoa voimanoston tyypillisimmistä urheiluvammoista tutkimuksemme avulla, jossa hyödynnämme itse tekemäämme kyselylomaketta. Tämä tiedon tuottaminen on myös osa TRIPP-mallin ensimmäistä osaa. TRIPP-mallin toisessa vaiheessa määrittelemme kysymyslomakkeiden pohjalta lajin tyypillisimmät vammat ja vertaamme tuloksia aiempaan tutkittuun tietoon. Kolmannessa vaiheessa

tuomme esille voimanostossa esiintyvien urheiluvammojen ennaltaehkäisykeinoja.

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa voimanostajien tyypillisimpien urheiluvammojen esiintyvyyttä ja yleisyyttä SM-tason klassisen tyylin voimanostajilla sekä kerätä tietoa mahdollisten aikaisempien tutkimusten ja teorian pohjalta voimanostossa esiintyvistä urheiluvammoista ja niiden synnystä. Opinnäytetyömme tarkoituksena on tuottaa tietoa sekä tuoda jo aiemmin tuotettua tietoa helpommin saataville sekä toimeksiantajallemme, voimanostourheilijoille kuin fysioterapia-alallekin. Toimeksiantaja voi hyödyntää opinnäytetyötämme internet-sivuillaan sekä lehtijulkaisussaan ja mahdollisesti kehittää toimintaansa sen avulla. Lisäksi tarkoituksena on tuoda voimanostoa lajina yleisesti enemmän esille sekä fysioterapeuttien tietoisuuteen. Opinnäytetyömme aihe kumpusi omasta mielenkiinnostamme voimanostoon, kuntosali- ja voimaharjoitteluharrastuksestamme sekä kiinnostuksestamme urheilufysioterapiaan.

Fysioterapiassa arvioidaan ihmisen toimintakykyä omassa toimintaympäristössään (Suomen Fysioterapeutit 2014). Valitsimme tutkimuksen aineiston keruun suorituspaikaksi voimanostourheilijoiden tyypillisen toimintaympäristön, SM-kilpailut. Opinnäytetyön tekijöinä hyödynnämme työn tekemisestä saamalla mahdollisuuden verkostoitua meitä kiinnostavan aihealueen järjestön kanssa. Lisäksi syvennämme tietämystämme urheiluvammojen synnystä, ennaltaehkäisystä ja voimanostosta urheilulajina.

Opinnäytetyömme teoreettisessa viitekehyksessä perehdymme aluksi ihmisen anatomian ja fysiologian perusteisiin sekä biomekaniikkaan. Näin myöhemmässä vaiheessa esille tulevat urheiluvammojen ennaltaehkäisy ja voimanosto urheilulajina tulevat helpommin ymmärretyksi.

1.1 Toimeksiantajan esittely

Toimeksiantajamme on Suomen Voimanostoliitto ry (SVNL), joka toimii valtakunnallisesti jäsentensä hyväksi ja pyrkii edistämään, kehittämään ja

valvomaan voimanostotoimintaa. Toimeksiantosopimus löytyy liitteestä 1. Liiton tavoitteena on aiemmin mainittujen asioiden lisäksi voimanostokulttuurin monipuolisuuden ja elinvoimaisuuden varmistaminen. Liiton toiminta perustuu urheilun reilun pelin periaatteisiin sekä esteettisiin arvoihin. Myös terveys ja terveelliset elämäntavat voimanoston ohella kuuluvat asioihin, joita Suomen Voimanostoliitto pyrkii edistämään. Suomen Voimanostoliitto on solminut Suomen Antidopingtoimikunnan (ADT ry) kanssa antidopingsopimuksen, jonka mukaan SVNL:n urheilijajäsentä voidaan testata paikasta ja ajasta riippumatta (Suomen Voimanostoliitto 2015b). Suomen Voimanostoliitolla oli vuoden 2014 lopussa 115 jäsenseuraa ja 19 - 65 vuotiaiden voimanostajien harrastajamäärä oli n. 9000 harrastajaa. (Suomen Voimanostoliitto 2015c.)

Suomen Voimanostoliitto toimii Kansainvälisen Voimanostoliiton (International Powerlifting Federation, IPF) sääntöjen mukaan ja kuuluu kyseiseen liittoon. SVNL on myös osa Euroopan Voimanostoliiton (EPF) sekä Pohjoismaiden Voimanostoliiton (NPF) sekä Suomen Liikunta ja Urheilu ry:n (SLU) toimintaa näiden liittojen jäsenenä. (Suomen Voimanostoliitto 2014b.)

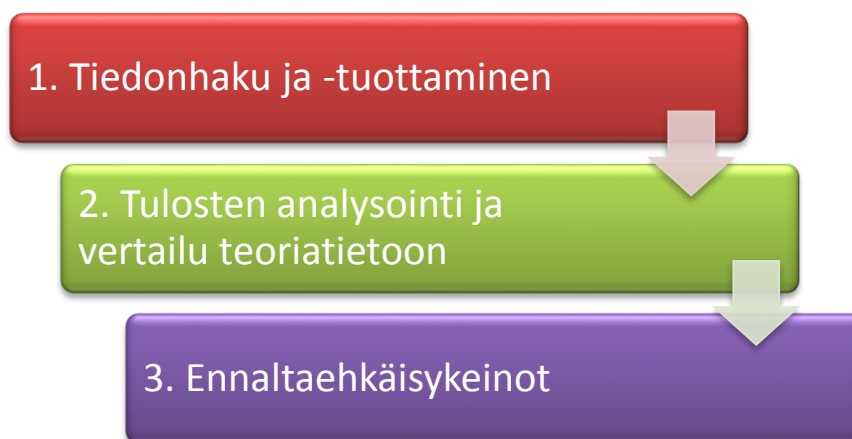
2 TEOREETTINEN MALLI URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYYN

Käytämme opinnäytetyössämme soveltaen Finchin julkaisemaa (2006, 3-9) Translating Research into Injury Prevention (TRIPP) – mallia. Tulemme hyödyntämään TRIPP-mallia opinnäytetyössämme sisällön jäsentelyn runkona. TRIPP- malli kuvaa eri vaiheiden avulla urheiluvammojen ennaltaehkäisyn keinoja siten, että ne ovat sovellettavissa käytäntöön, ovat tehokkaita ja perustuvat tieteelliseen tutkimukseen. Useissa aiemmissa tutkimuksissa on raportoitu urheiluvammojen syntymisestä ja taustoista, mutta tutkimuksia haittaavat mm. epäluotettavuus ja vahvistamattomuus. (Finch 2006, 3-9). Finchin mukaan on käytetty mm. Van Mechelenin ym. (1992) kehittämää neliasteista mallia, joka kuvaa tutkimustietoa urheiluvammoista ja niitä aiheuttavia syitä. Malli ei kuitenkaan kuvaa tarpeeksi vammojen estämistä eikä se ota huomioon tutkimustarvetta mallin käyttöönottoon. Tutkimustarvetta on ollut urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseen, jotta mallit olisivat hyödynnettävissä käytäntöön. Finch toteaa, että urheiluvammojen estämiskeinojen on oltava sovellettavissa siten, että urheilijat, joille ne on suunnattu, noudattavat niitä. Kun urheilijat ja valmentajat eivät käytä tai sovelta vammojen ehkäisykeinoja, ennaltaehkäisy epäonnistuu. Finchin malli pyrkii huomioimaan mallin käyttöönoton suoraan käytännön työhön, sillä näin urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä saavutetaan edistystä. (Finch 2006, 3-9.)

TRIPP- malli koostuu kuudesta eri vaiheesta, jossa ensimmäisessä vaiheessa tutkitaan eri tutkimusten ja tilastojen perusteella lajin tyypillisimmät vammat. Toisessa vaiheessa määritellään vamman etiologia ja vammamekanismi. Kolmannessa vaiheessa kehitetään vammojen ennaltaehkäisymenetelmiä ensimmäisen ja toisen vaiheen perusteella, jotka neljännessä vaiheessa arvioidaan. Neljäs vaihe kattaa siis ennaltaehkäisykeinojen tehokkuuden arvioinnin ja tieteellisen arvioinnin tutkimusolosuhteissa. Tutkiminen voi olla esimerkiksi pienryhmämuotoista tai se voi tapahtua satunnaistettuna joukkotutkimuksena tai kliinisellä tutkimisella. Viidennessä vaiheessa pyritään toimenpiteeseen, joka johtaa tutkimustyön viennin käytäntöön. Tämä toimenpide on soveltuvien toimintastrategioiden luominen. Tämän vaiheen aikana selvitetään aiemmat ennaltaehkäisyn keinot, ympäristön asenne uusia

ennaltaehkäisykeinoja kohtaan ja taloudelliset resurssit mm. välineiden osalta, jotta keinot pystytään toteuttamaan. Mallin viimeisessä vaiheessa toteutetaan toimenpiteet ja arvioidaan ennaltaehkäisymenetelmien tehokkuus. Tässä vaiheessa pyritään selvittämään tieteellisen tiedon ja käytännön toimivuuden tehokkuutta oikeassa toimintaympäristössä valmentajien ja urheilijoiden kanssa. (Finch 2006, 3-9.)

Hyödynnämme opinnäytetyössämme TRIPP-mallin kolmea ensimmäistä vaihetta (kuvio 1). Ensimmäisessä vaiheessa tutustumme jo aiemmin tutkittuun tietoon voimanostossa esiintyvistä urheiluvammoista. Tuotamme myös itse tietoa voimanostossa esiintyvistä urheiluvammoista kyselyn analysoinnin avulla. Toisessa vaiheessa tavoitteenamme on määritellä voimanostossa esiintyvät tyypillisimmät urheiluvammat kyselylomakkeiden tulosten analysoinnin perusteella ja verrata saamaamme tietoa aiempaan tutkittuun tietoon. Kolmannessa vaiheessa pohdimme fysioterapian näkökulmasta mahdollisia urheiluvammojen ennaltaehkäisykeinoja sekä niiden mahdollista toteutusta.



Kuvio 1. TRIPP-mallin hyödyntäminen opinnäytetyössämme

3 ANATOMIAN JA FYSIOLOGIAN PERUSTEITA

3.1 Lihaksen rakenne

Ihmiskehossa on paljon lihaksia, joilla on monia erilaisia tehtäviä. Näitä tehtäviä ovat muun muassa elimien tukeminen, liikkeen tuottaminen sekä asennon ylläpitäminen (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lätti 2012, 98–109) ja näin ollen voimaharjoittelussa lihasten toiminnalla ja rakenteella on suuri rooli. Lihakset voidaan luokitella rakenteen sekä toiminnan perusteella kolmeen eri pääryhmään; sileään lihaskudokseen, sydänlihaskudokseen sekä luustolihakseen (kuva 1) eli poikkijuovaiseen lihaskudokseen (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2004, 76-85).



Kuva 1. Luustolihasta käsivarressa (Atlas of Anatomy 2008)

Sileästä lihaskudoksesta muodostuvat sekä ontot elimet, kuten vatsa ja suolisto, että verisuonten seinämät. (Leppäluoto ym. 2012, 98–109; Palastanga, Field & Soames 2006, 15–20). Noin kolme prosenttia ihmiskehon massasta on sileää lihaskudosta (Kauranen 2012, 40). Sileä lihaskudos on autonomisen hermoston säädeltävissä, ja se pystyy olemaan supistuneena pitkiäkin aikoja (Leppäluoto ym. 2012, 98–109).

Sileässä lihaskudoksessa lihassolujen aktiini- ja myosiinifilamentit eivät ole järjestäytyneet, mikä tekee lihaskudoksesta nimenomaan sileän. Autonominen hermosto voi myös säädellä sydänlihaskudoksen toimintaa, mikä ei sekään ole tahdonalaisesti säädeltävissä. Sydänlihaskudos on poikkijuovaista, mikä tarkoittaa sitä että lihaskudoksen solujen aktiini- ja myosiinifilamentit ovat järjestäytyneet. Luustolihas on ainoa tahdonalaisesti säädeltävissä oleva lihastyyppejä ja siitä koostuu yli kolmannes ihmiskehon massasta. (Leppäluoto, yms. 2012, 98–109; Palastanga ym. 2006, 15–20; Kauranen 2014, 40–48.)

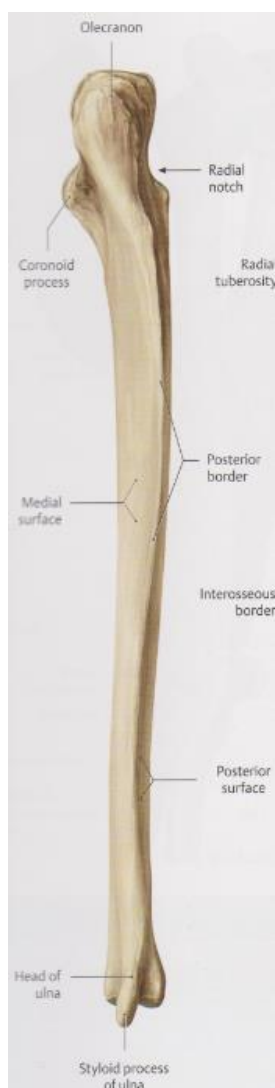
Luustolihasessa lihassyöt sijaitsevat siis poikkijuovaisesti toisiinsa nähden ja lihassyöitä kudoksissa on sekä nopeita, että hitaita (Nienstedt ym. 2004, 78). Progressiivinen voimaharjoittelu kasvattaa lihasta kasvattamalla yksittäistä lihassolua tai solukalvoa sen ympärillä (Walisiewicz, Dye, Abbott, Sampson, Tomley (2011, 19) ja lisäksi se kasvattaa lihaksen paksuutta ja poikkipinta-alaa (Ylinen 2010, 22). Voimaharjoittelun jälkeen lihaksiin kulkeutuu mm. testosteronia ja kasvuhormonia sekä eri ravintoaineita, mitkä vahvistavat lihasta (Walisiewicz 2011, 19).

3.2 Luiden rakenne

Ihmisen luuranko koostuu luista, jotka voidaan jaotella niin muodon kuin koon puolesta lyhyihin, pitkiin ja litteisiin luihin (Kauranen & Nurkka 2010, 34, 35). Sand, Sjaastad, Haug & Bjälle (2011, 219, 221) lisäävät edellä mainittuun jaotteluun myös epäsäännöllisenmuotoiset luut, joita ovat mm. selkänikamat sekä kallon pienet luut. Ihmisen kehossa on yhteensä 206 luuta (Käypähoito 2007).

Pitkät, raajoissa esiintyvät luut ovat putkiluita, kun taas esimerkiksi ranteen ja nilkan luissa esiintyy lyhyitä luita. Lyhyet luut mahdollistavat raajojen osien liikkeen eri suuntiin ja tietyt lyhyet luut (jänne/seesamluut) suojelevat jänteitä mm. hankauksilta. (Kauranen & Nurkka, 2010, 34, 35.) Luusto ja luukudos toimivat kokonaisuudessaan suojana elimille ja ovat tukirankana koko elimistölle. Lisäksi ne toimivat lihasten kiinnityskohtana. (Karhumäki, Lehtonen, Nieminen, Syrjäkallio-Ylitalo 2009, 23.) Luusto antaa suojaa myös keskushermostolle ja pitää huolen elimistön ionivaraston toimimisesta (Kauranen & Nurkka 2010, 36). Luun määrä on suurimmillaan 20- 30 vuoden iässä. 40 ikävuoden jälkeen tämä luun huippumassa alkaa pienentyä. (Käypähoito 2007.)

Putkiluu (kuva 2) koostuu pintakerroksesta, varresta (diafyysi) ja varren sisällä olevasta ydinontelosta sekä kahdesta päästä (epifyysi). Pintakerroksen luu on tiiviistä luusta muodostunutta rakennetta, luun päissä tämä kerros on ohut. (Sand ym. 2011, 219.) Tätä luiden päissä sijaitsevaa ohutta kerrosta kutsutaan hohkaluuksi (Kauranen & Nurkka 2010, 35). Hohkaluuta voi esiintyä myös nikamien solmuissa ja se on rakenteeltaan tiivistä verkostoa, jonka pinta-ala on suuri (Säämänen, Kiviranta, Arokoski, Jurvelin, Järvinen, Kiviranta 2012, 25). Luut liittyvät niveltä tai erilaisten liitosten avulla yhteen. Näitä liitoksia ovat mm. sideliitos, rustoliitos, luuliitos, side- rustoliitos sekä synoviaalinivel. Luiden päissä on nivelpinta, jonka muodon mukaan nivelenliikkeet määräytyvät. (Sand ym. 2011, 221.) Oikein toteutettu, säännöllinen voimaharjoittelu vahvistaa luukudosta ja jopa tunnin mittainen, 2-3 kertaa tapahtuva harjoittelu tehostaa luiden vahvistumista (Käypähoito 2007).



Kuva 2. Kuvassa kyynärluu, joka on putkiluuta. (Atlas of Anatomy 2008)

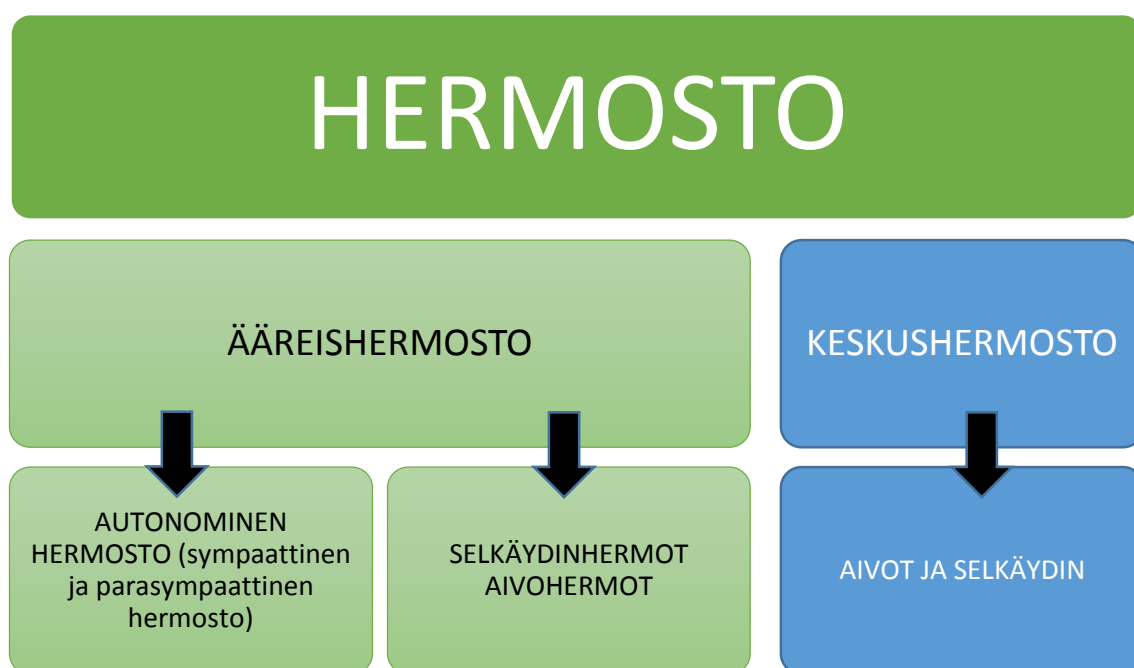
3.3 Rusto-, jänne- ja sidekudokset

Luiden ja lihasten lisäksi ihmiskehosta löytyy erilaisia kudoksia, joilla myös on erilaisia tehtäviä. Rustokudos, joka ei ole yhtä joustamatonta kuin luukudos (Palastanga ym. 2006, 11), rakentuu kollageenisäikeistä, kondrosyyteistä l. rustosoluista sekä rustosolujen tuottamasta soluväliaineesta l. kondroitiinisulfaattista. Kondroitiinisulfaatti on pehmeää sekä hyvin hiilihydraatti- sekä rikkipitoista. (Leppäluoto, yms. 2012, 64.) Rustokudos uusiutuu huonosti, sillä kudoksessa ei juurikaan ole verenkiertoa (Leppäluoto, ym. 2012, 64; Palastanga, ym. 2006, 11.) ja siksi rustokudos saakin ravinteita kudoksenesteestä (Palastanga, ym. 2006, 11).

Jänteet, jotka kiinnittävät lihakset luisiin pintoihin, muodostuvat sidekudoksesta (Leppäluoto ym. 2012, 62; Palastanga ym. 2006, 11). Voimaharjoittelulla jänteestä tulee vahvempi ja paksumpi, sillä se lisää jänteen poikkipinta-alaa (Ylinen 2010, 22). Sidekudos taas muodostuu sidekudossäikeistä, kuten elastiinista sekä kollageenista, ja sidekudossoluista l. fibroblasteista. Sidekudosta on olemassa löyhää sekä tiivistä ja jänteet ovat nimenomaan tiivistä sidekudosta. Tiiviille sidekudokselle on tyypillistä, että kudoksen syyt ovat yhdensuuntaisia ja kudoksessa on vähän soluja ja väliainetta. (Leppäluoto ym. 2012, 62-63.)

3.4 Hermosto

Hermosto on ihmiselle välttämätön, sillä hermoston ja lihaksiston avulla ihminen voi säädellä voimankäyttöään ja liikkumista sekä sopeutua olosuhteiden muutoksiin ympäristössä. Hermoston muodostavat keskushermosto (aivot ja selkäydin) sekä ääreishermosto. Ääreishermostoon kuuluvat aivo- ja selkäydinhermot sekä sympaattinen- ja parasympaattinen hermosto, jota kutsutaan autonomiseksi hermostoksi (kuvio 2). (Niemi 2006, 14, 15.)



Kuvio 2. Elimistön hermojärjestelmä, mukaillen Niemi (2006, 15).

Keskushermoston tehtävä on viestittää ohjeita ääreishermostolle käsitellyn tiedon ja aistisensoreilta saadun tiedon avulla. Aistisensoreiden antama tieto

kertoo keskushermostolle mm. kehon kivusta, asennosta, lämpötilasta ja kehon asennon muutoksista. (Aalto, Seppänen, Lindberg, Rinta 2014, 26, 27.) Parasympaattisen hermoston vaikutus elintoimintoihin on hidastava, kun taas sympaattisen hermoston vaikutus on supistava/kiihdyttävä. Esimerkiksi parasympaattinen hermosto vähentää sydämen supistusvoimaa, kun taas sympaattinen hermosto kiihdyttää ja lisää sydämen sykettä. (Ahonen, Sandström 2011, 11.) Kaurasen ja Nurkan (2010, 55) mukaan hermosto on koko ajan mukautuva, sillä se reagoi ulkoisten tai sisäisten ärsykkeiden vaikutukseen joko vahvistamalla tai heikentämällä hermoratoja ja hermoyhteyksiä. Voimanosto on hermostoa kuormittava laji, ja myöhemmin tässä työssä tuomme tarkemmin esille levon ja palautumisen merkityksen voimanostossa ja sen mitä palautuminen hermostollisesti vaatii.

3.5 Energiantuottosysteemi

Myös kehon energiantuoton ymmärtäminen on olennainen osa elimistön toiminnan ymmärtämistä ja näin ollen myös urheilua sekä opinnäytetyötämme. Karkeasti jaoteltuna energiantuottosysteemejä ovat aerobinen ja anaerobinen energiantuotto (Jaakkola 2012, 216) ja tämä energiantuotto tapahtuu lähtökohtaisesti solutasolla (Leppänen ym. 2012, 45).

Energiaa tarvitaan kaikkeen kehon toimintaan, kuten esimerkiksi lämmöntuottoon, solujen uusiutumiseen ja hajottamiseen sekä mekaaniseen työhön. Jotta keho pystyy tuottamaan tarvitsemaansa energiaa, tarvitsee se jatkuvasti happea. (Leppänen ym. 2012, 46.) Energiaa tuotetaan lyhyt- ja pitkäkestoisissa suorituksissa eri tavalla. Lyhyissä (alle 10 sekunnin) suorituksissa energia muodostuu ATP:stä eli adenosiinitrifosfaatista kreatiinifosfaatin (KP) ja anaerobisen glykolyysin avulla kun taas pitkäkestoisissa suorituksissa energiantuotto tapahtuu ilman happea ensisijaisesti. Se on riippuvainen myös suorituksen tehosta ja kestosta ja elimistön hapenkuljetuskyvystä sekä harjoittelusta, eli eri energialähteiden käyttö vaihtelee (hiilihydraatit/rasvat). (Forsman, Lampinen 2008, 410.)

Aivosolut eivät kestä hapenpuutetta kuin muutamia minutteja, kun taas lihakset pystyvät toimimaan ja tuottamaan energiaa hetkellisesti myös ilman happea. Tätä kutsutaan anaerobiseksi energiantuotoksi. Anaerobisessa energiantuotossa glukoosista syntyy maitohappoa sekä palorypälehappoa. Aerobisesta energiantuotosta puhuttaessa muuttuvat ravintoaineista glukoosi ja rasvat solujen mitokondrioissa hiilidioksidiksi ja vedeksi.

Lihakset pystyvät hyödyntämään ainoastaan ATP:tä eli adenosiinitrifosfaattia energiaksi. Tällöin ATP muuttuu adenosinidifosfaatiksi eli ADP:ksi. Urheilusuorituksessa merkittävää on se, miten elimistö pystyy muodostamaan ATP:tä muista energialähteistä. Energialähteiden käyttöön vaikuttaa suorituksen kesto ja teho. (Forsman, Lampinen 2008, 409.) Mitä enemmän kuormitusta harjoituksesta syntyy, sitä enemmän anaerobista energianmuodostusta tapahtuu (Saari & Lumio 2009, 33). Myöhemmin tässä työssä tuomme esille palautumisen ja levon merkityksen voimanostossa.

4 BIOMEKANIIKAN PERUSTEITA

4.1 Voima, momentti ja liike

Biomekaniikan periaatteet ovat työssämme keskeisessä asemassa, sillä niiden ymmärtäminen helpottaa lajisuorituksen ja liikeanalyysin ymmärtämistä (Forsman & Lampinen 2008, 408). Biomekaniikassa käytettävät käsitteet, kuten voima, momentti, energia sekä työ, tulevat fysiikan ja mekaniikan alalta, jossa käsitteet ovat yksiselitteisesti määritelty ja biomekaniikassa nämä käsitteet tarkoittavat samaa (Brinckmann, Frobin & Leivseth 2002, 4).

Biomekaniikassa voima on teoreettinen käsite, jota ei suoraan kyetä havaitsemaan tai mittamaan. Voiman vaikutus on kuitenkin sekä havaittavissa että mitattavissa ja voiman vaikutus voi ihmiskehossa näkyä esimerkiksi epämuodostumisena. Voima voi vaikuttaa myös momenttiin ja tätä vaikutusta voidaan yksinkertaisimmillaan mitata pelkillä numeroluvuilla. (Brinckman ym. 2002, 4-8.) Voima kulkee nivelestä toiseen jatkuvana, ja urheilu suorituksessa kokonaisrasitus kasvaa, mitä enemmän nivelen päälle kohdistuu massaa (Forsman & Lampinen 2008, 408).

Liike tarkoittaa asennon tai kappaleen muuttumista ajan kuluessa ja se voidaan jakaa sekä pyörimisliikkeeseen että etenemisliikkeeseen (Kauranen & Nurkka 2010, 182). Momenttia lisää voiman tai vipuvarren lisäämisellä (Forsman, Lampinen 2008, 408). Ihmiskehossa liikkeen saa aikaan sekä sisäinen että ulkoinen voima. Sisäinen voima tarkoittaa lihasvoimaa ja ulkoiseksi voimaksi luokitellaan painovoima. Ihmiskehon liikkeisiin kuuluvat nämä edellä mainitut pyörimis- ja etenemisliikkeet. (Forsman & Lampinen 2008, 408; Kauranen, Nurkka 2010, 236.) Voimanoston lajisuorituksessa painovoima vetää painoja kohti maata, jolloin nostaja pyrkii lihasvoimansa avulla punnertamaan, kyykkäämään ja nostamaan maasta painoja.

4.2 Lihassolujen jaottelu

Lihassolut voidaan jaotella kahteen eri ryhmään: hitaisiin ja nopeisiin lihassoluihin. Hitaat lihassolut eli I-tyypin lihassolut ovat voimantuotto-ominaisuuksiltaan matalia ja hitaasti supistuvia lihassoluja, kun taas nopeat eli tyypin II- lihassolut omaavat hyvät voimantuotto-ominaisuudet sekä supistuvat nimensäkin mukaisesti nopeasti. (Kauranen, Nurkka 2010, 123.) Hitaista lihassoluista koostuvissa lihaksissa suorituskesto on pidempi kuin nopeissa lihassoluissa (Ylinen 2010, 48).

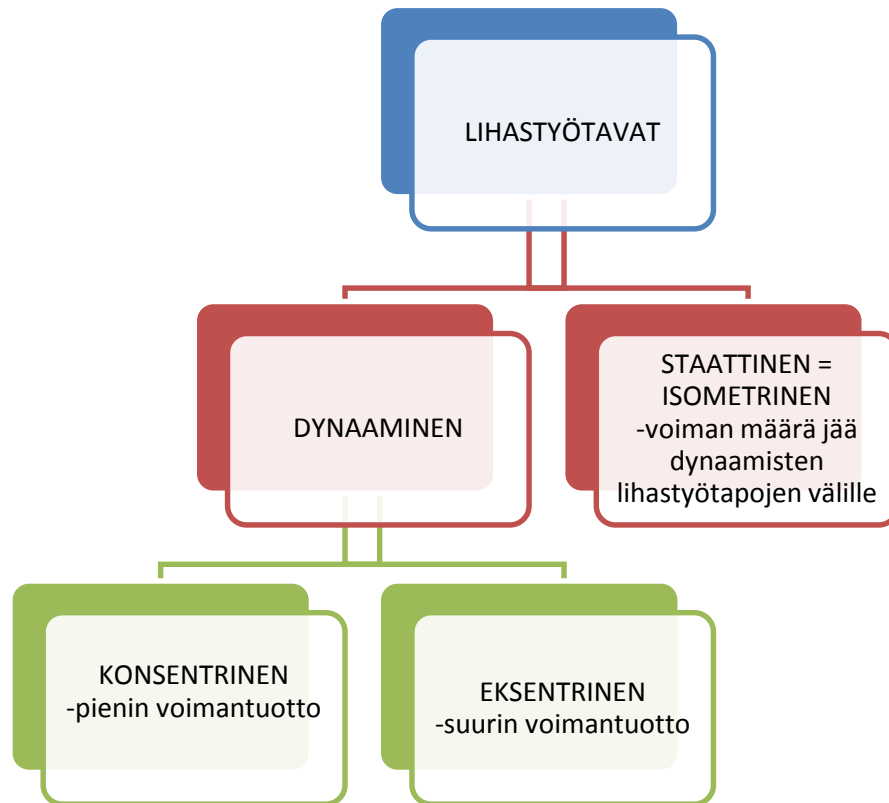
Eräät tutkijat ovat nimenneet lihassolut myös värin mukaan punaisiksi ja vaaleiksi lihassoluiksi. Punaiset eli hitaat lihassolut käyttävät vaaleita eli nopeita lihassoluja enemmän happea aineenvaihdunnassaan. (Ahonen & Sandström 2011, 101.) Hitaissa lihassoluissa ilmenee oksidatiivisia entsyymejä enemmän, joten näiden lihassolujen aineenvaihdunta on hapellisessa (aerobisessa) tilassa tapahtuvaa. Nopeiden lihassolujen aineenvaihdunta tapahtuu hapettomassa (anerobisessa) tilassa, joten näiden lihassolujen kestävyysominaisuudet ovat hitaisiin lihassoluihin verrattuna heikot. (Kauranen, Nurkka 2010, 123.) Ahosen & Sandströmin mukaan (2011, 101) nopeiden lihassolujen työskentelyaika on kestoiltaan vain muutaman minuutin. Hulmin (2009) mukaan voimaharjoittelussa nopeiden lihassolujen kasvu on voimakkaampaa kuin hitaiden lihassolujen. Voimanostossa nopeiden lihassolujen rooli on merkittävä (Pallaste 2013).

4.3 Lihastyötavat

Käymme läpi lihaksen työskentelytavat, jotta myöhemmässä vaiheessa esille tuleva voimanoston liikeanalyysi on helpommin ymmärrettävissä. Lihaksen työskentelytavat voidaan jakaa staattiseen ja dynaamiseen lihastyömuotoon, riippumatta lihaksessa tapahtuvista ulkoisista pituuden muutoksista. (Kauranen 2011, 112.) Staattisessa eli isometrisessä lihastyössä lihaksen ulkoisessa pituudessa ei tapahdu muutoksia, vaikka lihaksen jännitys muuttuu (Kauranen 2011, 112; Forsman, Lampinen 2008, 444). Staattisessa lihastyövaiheessa lihas on siis liikkumattomana (Ahonen, Sandström 2011, 123; Kraemer, Häkkinen 2002, 9). Jos lihasjännitys ei muutu ja lihaksen pituudessa ei tapahdu muutoksia, lihaksen työskentelytapaa kutsutaan isotooniseksi

(Kauranen 2011, 112). Ahosen (2011, 123) mukaan lihaksen pituus muuttuu isotoonisessa työskentelytavassa, ja näin ollen isotooninen lihastyö voi olla joko eksentristä tai konsentrista lihastyötä. Dynaamisessa lihastyössä lihas joko lyhenee tai pitenee pituudeltaan ja nämä lihastyötavat voidaan erotella joko konsentriseksi tai eksentriseksi lihastyöksi. Yhdenmukaisesti ollaan sitä mieltä, että konsentrinen lihastyö tarkoittaa lihaksen lyhentymistä ja eksentrinen lihastyö taas lihaksen pitenemistä lihaksen supistuessa. (Kauranen 2011, 112; Forsman, Lampinen 2008, 444; Kraemer, Häkkinen 2002, 9; Siff 2000, 113). Lihas työskentelee vain yhdellä lihastyötavalla kerrallaan (eksentrinen, konsentrinen tai isometrinen), mutta esimerkiksi liikesarjat tapahtuvat aina kaikkien lihastyötapojen avulla ja supistumistavat vuorottelevat liikkeen aikana (Niemi 2006, 71). Fauth, Garceau, Wurm & Ebben (2010) toteavat tutkimuksessaan alaraajojen moninivelliikkeiden lihastyötavoista eksentrisessä vaiheessa syntyvän 36–154% vähemmän lihasaktivaatiota kuin konsentrisessä vaiheessa. Analysoitavat moninivelliikkeet kyseisessä tutkimuksessa olivat jalkakyykky, maastanosto, askellus korokkeelle sekä askelkyykky. (Fauth ym. 2010.)

Maksimaalisen voiman lihas tuottaa eksentrisen lihastyön aikana ja pienimmän voiman konsentrisen lihastyön aikana (kuvio 3) (Kauranen 2011, 112; Niemi 2006, 62). Näiden kahden dynaamisen lihastyötavan väliin jää isometrisen lihasvoiman määrä (Kauranen 2011, 112). Isometrinen lihastyö on siis voimantuotto-ominaisuuksiltaan suurempi kuin konsentrinen lihastyö (Forsman, Lampinen 2008, 444).



Kuvio 3. Lihastyötavat ja niiden voimantuotto maksimisuorituksessa, mukaillen Kauranen (2011, 112).

4.4 Lihasvoima

Lihasvoima tarkoittaa eri lihasryhmien tai lihaksen työskentelykykyä ja se tapahtuu joko staattisen tai dynaamisen lihastyön aikana (Kauranen 2011, 115). Lihasvoiman muodostumiseen vaikuttaa lihaksen koko, ihmisen sukupuoli, ikä ja hermoston toiminta (Ahonen, Sandström 2011, 123). Lisäksi siihen vaikuttavat lihaksen rakenne, verimäärä ja pituus sekä nivelkulma, lihassolujen jakauma ja esivenytys- ja jännitys. Myös sidekudosmäärällä sekä niiden laadulla ja voimaharjoittelulla on vaikutusta lihasvoimaan. (Kauranen 2011, 115.) Näiden lisäksi Kauranen (2011, 115) nostaa lihasvoiman muodostumisessa keskeiseksi asiaksi poikkileikkauspinta-alan sekä hermotuksen tehokkuuden lihaksessa. Lihasvoima voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään:

- 1) maksimivoima
- 2) kestovoima ja
- 3) nopeusvoima.

Maksimivoimalla tarkoitetaan kaikista suurinta jännitys- ja voimatasoa, joka voidaan tuottaa joko yksittäisellä lihaksella tai eri lihasryhmien työskentelyn avulla (Kauranen 2011, 115). Maksimivoima jaetaan neuraaliseen maksimivoimaan sekä perusvoimaan. Neuraalinen maksimivoima tarkoittaa hermostollista maksimivoimaharjoittelua, joka lisää lihassolujen hermotusta. (Niemi 2006, 110.)

Hermotus tarkoittaa motoristen yksiköiden eli liikehermojen ja sen hermottamien lihassolujen käskytystä, eli käytännössä sitä, kuinka monta motorista yksikköä lihas pystyy aktivoimaan lihasta supistaessa (Aalto ym. 2014, 27, 28). Perusvoima taas tarkoittaa lihasmassaa kehittävää eli hypertrofista maksimivoimaharjoittelua, jonka aikana lihaksen poikkipinta-ala kasvaa (Niemi 2006, 110). Maksimivoimasuorituksessa lihaksen suorituskyky on suurimmillaan (Kauranen 2011, 115) ja sen avulla voidaan kehittää hermostoa, rekrytoida uusia motorisia yksiköitä, parantaa lihaksen aineenvaihduntaa ja lisätä maitohapon sietokykyä (Niemi 2006, 110).

Kestovoimalla tarkoitetaan lihaksen voimatason ylläpitämistä tai voimatason toistoa useasti lyhyellä palautuksella. Kestovoimaharjoittelun avulla kehitetään elimistön hermolihaskäyttöjärjestelmää, jolloin voimaa voidaan tuottaa pitkän aikaa kerrallaan (useita kymmeniä minuutteja). Kestovoiman merkitys on ihmiselle suuri, sillä sitä tarvitaan erilaisissa arkipäivän toiminnoissa aika ajoittain. (Kauranen 2011, 115.)

Nopeusvoimalla tarkoitetaan taas lihaksen voimantuottoa mahdollisimman nopeasti suurella voimatasolla (Kauranen 2011, 115.) Se voidaan jakaa pikavoimaan ja räjähtävään voimaan. Pikavoimaharjoittelussa tähdätään välittömään ja elastiseen energiantuottoon, kun taas räjähtävyyttä tähtäävässä voimaharjoittelussa pyritään ärsyttämään hermotusta nopeissa lihassoluissa. (Niemi 2006, 105.) Tässä opinnäytetyössämme keskeiseksi asiaksi nousee maksimivoima, sillä voimanostokisoissa nostaja suorittaa nostonsa sen hetkellä maksimaalisella voimantuottotasollaan. Kuitenkin voimanosto on laji, jossa tarvitaan myös nopeutta ja kaikkia voiman eri muotoja (Simmons 2007, 68).

5 VOIMANOSTON LAJIANALYYSI

5.1 Lajianalyysin määritelmä

Urheilun ja lajiharjoittelun perustana toimii aina lajianalyysi, jonka avulla lajille ominaiset piirteet on tehty tunnistettavaksi. Lajianalyysi pohjautuu olemassa olevaan tutkittuun tietoon, jossa tunnistetaan lajissa työskentelevät lihakset, liikeradat, vaadittavat voimatasot sekä voimantuottoajat. (Mero, Nummela, Keskinen, Häkkinen 2004, 253.) Lajianalyysia käytetään mm. yhtenä apuvälineenä suunniteltaessa urheilijan harjoittelua (Terveurheilija 2015) ja testistöä, jolla pystytään testaamaan urheilijan kykyä suoriutua urheilulajin vaatimuksista (Keskinen, Häkkinen, Kallinen 2004, 186). Voimanoston lajianalyysi on olennainen osa opinnäytetyötämme, sillä urheiluvammojen synnyn, niiden ennaltaehkäisyyn sekä kuntoutuksen näkökulmasta tulee ymmärtää kyseessä oleva laji sekä vammamekanismit (Kallio 2004, 454), jotka ovat osa lajianalyysiä.

5.2 Voimanosto urheilulajina

Voimanoston juuret saivat alkunsa Yhdysvalloista ja Englannista. Se on kehkeytynyt omaksi lajiksi ottaen vaikutteita kehonrakennuksesta ja painonnostosta. Yhdysvalloissa ja Englannissa voimanosto alkoi kehittyä kilpaurheilumuodoksi 1950-luvun lopulla. (Siukonen, Rantala 2003, 341.) Alun perin voimanoston lajeina olivat penkkipunnerrus, jalkakyykky ja kahdenkäden hauiskääntö, mutta myöhemmin hauiskäännön sijaan kolmanneksi lajiksi muuttui maastanosto. (Selkäinaho 2007, 6, 121; Siukonen, Rantala 2003, 341.) Suomeen voimanosto saapui 1960-1970-luvun taitteessa (Selkäinaho 2007, 6). Voimanoston SM-kilpailuja on käyty vuodesta 1971 ja tuolloin kaikki kilpailijat ovat olleet ainoastaan miehiä. Vuodesta 1980 naiset ovat tulleet kilpailujen pariin mukaan. (Siukonen, Rantala 2003, 341.)

Voimanostossa kilpaillaan siis jalkakyykyn, penkkipunnerruksen ja maastanoston yhteistuloksesta. Edellä mainituissa liikkeissä työskentelevät lihakset löytyvät liitteestä 3. Kilpailuissa nostajalla on yhteensä yhdeksän

nostoyritystä eli kolme yritystä kussakin liikkeessä. Nostoyritysten lopuksi lasketaan yhteistulos, joka määrittää sijoittumisen. (Suomen Voimanostoliitto 2014c). Yhteistulos lasketaan niin sanottuina Wilksin pisteinä (liite 2), jossa nostajan paino suhteutetaan nostettuun kilomäärään (Sheppard & Jamison 2007, 98).

Yhteistulos lasketaan kunkin liikkeen parhaista nostoista ja voittaja on se, joka nostaa omassa ikä- ja painoluokassaan (taulukko 2; taulukko 3) parhaimman yhteistuloksen (Suomen Voimanostoliitto 2014c). Voimanostokilpailuissa on kolme tuomaria arvioimassa nostojen hyväksymistä tuomarivalojen sekä virhekorttien avulla. Kisoja sekä tuomareiden toimintaa valvoo jury, jolla on ylin päätäntä valta kisojen kaikessa toiminnassa. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.) Kuvassa 3 näkyy vasemmalla mustassa pukutakissa voimanostokilpailussa edellä mainittu jury, nostajan edessä valkoisessa kauluspaidassa kilpailun päätuomari sekä nostajan ympärillä suorituksen varmistajat. Varmistajien tehtävä on turvata nostaja, mikäli hänen suorituksensa jostain syystä epäonnistuu.



Kuva 3. Klassisen voimanoston SM-kilpailut Ylitorniolla 2015.

Taulukko 2. Voimanostokilpailuiden naisten ja miesten ikäluokat Suomessa (Suomen Voimanostoliitto 2014c).

Avoin	14 vuotta täyttäneistä ylöspäin (ei ikäluokkarajoituksia)
Nuoret (14-18 –vuotiaat)	Siitä päivästä, jona nostaja täyttää 14 vuotta sen kalenterivuoden loppuun, jonka aikana hän täyttää 18 vuotta.
Nuoret (19-23 –vuotiaat)	Tammikuun 1. päivästä sinä kalenterivuonna, jona nostaja täyttää 19 vuotta sen kalenterivuoden loppuun, jonka aikana hän täyttää 23 vuotta.
Yleinen	Tammikuun 1. päivästä sinä kalenterivuonna, jona nostaja täyttää 24 vuotta, sen kalenterivuoden loppuun, jonka aikana hän täyttää 39.
Veteraani I	Tammikuun 1. päivästä sinä kalenterivuonna, jona hän täyttää 40 vuotta, sen kalenterivuoden loppuun, jonka aikana hän täyttää 49 vuotta.
Veteraani II	Tammikuun 1. päivästä sinä kalenterivuonna, jona nostaja täyttää 50 vuotta sen kalenterivuoden loppuun, jonka aikana hän täyttää 59 vuotta.
Veteraani III	Tammikuun 1. päivästä sinä kalenterivuonna, jona nostaja täyttää 60 vuotta sen kalenterivuoden loppuun, jonka aikana hän täyttää 69 vuotta.
Veteraani IV	Tammikuun 1. päivästä sinä kalenterivuonna, jona nostaja täyttää 70 vuotta.

Taulukko 3. Voimanostokilpailuiden naisten ja miesten painoluokat Suomessa mukaillen (Suomen Voimanostoliitto 2014c; Sheppard & Jamison 2007, 110).

Miehet	Naiset
53,0 kg (53,0 kg saakka, vain molemmat nuoremmat luokat)	43,0 kg (43,0 kg saakka, vain molemmat nuoremmat luokat)
59,0 kg (59,00 kg saakka)	47,0 kg (47,00 kg saakka)
66,0 kg (59,01 kg – 66,00 kg)	52,0 kg (47,01 – 52,00 kg)
74,0 kg (66,01 kg – 74,00 kg)	57,0 kg (52,01 – 57,00 kg)
83,0 kg (74,01 kg – 83,00 kg)	63,0 kg (57,01 – 63,00 kg)
93,0 kg (83,01 kg – 93,00 kg)	72,0 kg (63,01 – 72,00 kg)
105,0 kg (93,01 kg – 105,00 kg)	84,0 kg (72,01 – 84,00 kg)
120,0 kg (105,01 kg – 120,00 kg)	84,0+ kg (84,01 kg ja ylöspäin)

120,0+ kg 120,01 kg ja ylöspäin

Aiempien vuosien kilpailijamäärät ovat olleet suuria ja suosio on ollut huomattavasti kasvussa sekä nais- että miesnostajien keskuudessa. Vuoden 2010 voimanoston SM-kilpailujen naiskilpailijamäärä oli 16 kilpailijaa ja miesten 43, kun taas vuoden 2015 vastaavissa kisoissa naiskilpailijamäärä oli 55 ja miesten 79 kilpailijaa. Vuoden 2015 lisenssin lunastaneiden määrä on 822 voimanostajaa. Verrattaessa vuoden 2005-2006 kansallista liikuntatutkimusta vuoden 2009-2010 liikuntatutkimukseen, voimanostajien harrastajamäärä on kasvanut 500:lla harrastajalla. (Suomen Voimanostoliitto 2010;2015a.)

5.3 Klassinen voimanosto ja varustevoimanosto

Voimanostolla on kaksi eri kilpailumuotoa, joista toisessa käytetään varusteita ja toisessa tiettyjen varusteiden käyttö on kielletty. Kummallakaan näistä muodoista ei ole vielä täysin vakiintunutta nimeä. Kansainvälisen voimanostoliiton mukaan varustevoimanostosta käytetään nimeä voimanosto (powerlifting) ja alkuperäisestä voimanostosta käytetään nimeä klassinen voimanosto (classic powerlifting). (Sorsa 2013, 32.) Tässä opinnäytetyössä käytämme termejä klassinen voimanosto ja varustevoimanosto.

Klassisessa voimanostossa tiettyjen varusteiden käyttö on sallittua, mutta ei kuitenkaan pakollista. Varustevoimanostossa käytetään tukea antavaa nostotrikoota varustevoimanoston kilpailujen kaikissa nostoissa, mutta myös ilman tukea antavaa nostotrikoota saa osallistua varustekilpailuun. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.)

6 VOIMANOSTON VARUSTEET

6.1 Klassisen voimanoston varusteet

Klassisessa voimanostossa varusteina saa olla rannesiteet, polvenlämmittimet, nostovyö ja tukea antamaton nostotrikoo. Rannesiteitä, jotka voivat olla joko tukea antamattomat tai tukea antavat, voivat olla joko polyesteriä, puuvillaa tai

näiden kahden yhdistelmäateriaalista. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.) Rannesiteitä käytetään nivelten suojaamisen ja tukemisen vuoksi harjoiteltaessa suurilla painoilla (Niemi 2006, 141). Tukea antavat rannesiteet tulee olla IPF:n hyväksymät ja rekisteröimät sekä teollisesti valmistetut kun taas tukea antamattomien tukisiteiden, kuten sideharson tai hikinauhojen ei tarvitse olla teknisen komitean hyväksymät. Kuitenkin hikinauhojen sallittu enimmäisleveys on 12 cm, mikä on enimmäisleveys kaikille rannesiteille. Rannesiteet saavat olla enimmäispituudeltaan yhden metrin ja enimmäisleveydeltään 8 cm. Rannesiteissä saa olla kiinnitystä helpottava tarranauha sekä lenkki, joka helpottaa rannesiteen käärimistä (kuva 4, kuva 5, kuva 6). Tätä lenkkiä ei kuitenkaan saa pitää peukalon tai sormien ympärillä nostosuorituksen aikana. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.)



Kuva 4. Esimerkki rannesiteistä.



Kuva 5. Rannesiteet.



Kuva 6. Rannesiteet käytössä.

Klassisessa voimanostossa neonpreenista valmistetut, lieriön muotoiset polvenlämmittimet (kuva 7) ovat sallittuja kaikissa nostoissa. Polvenlämmittimiä ei kuitenkaan saa käyttää mikäli kilpailija kilpailee voimanostossa ja käyttää siinä sallittuja polvisiteitä. IPF on määritellyt lajissa hyväksyttävät varusteet ja välineet, ja ainoastaan tällä listalla olevien valmistajien tekemiä polvenlämmittimiä saa käyttää kilpailuissa. Polvenlämmittimet tulee olla yksikerroksista neonpreenia, ja niiden enimmäispituus on 30 cm ja ne saavat olla enintään 7 mm paksut. Polvenlämmittimet tulee asettaa keskitetysti suoraan polvinivelen päälle eivätkä lämmittimet saa nostojen aikana koskettaa nostajan muista varusteista. Polvenlämmittimet ovat nimensä mukaisesti lämmittimet eivätkä näin ollen saa tuottaa ylimääräistä tukea nostajan polviin. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.)



Kuva 7. IPF:n hyväksymät polven lämmittimet.

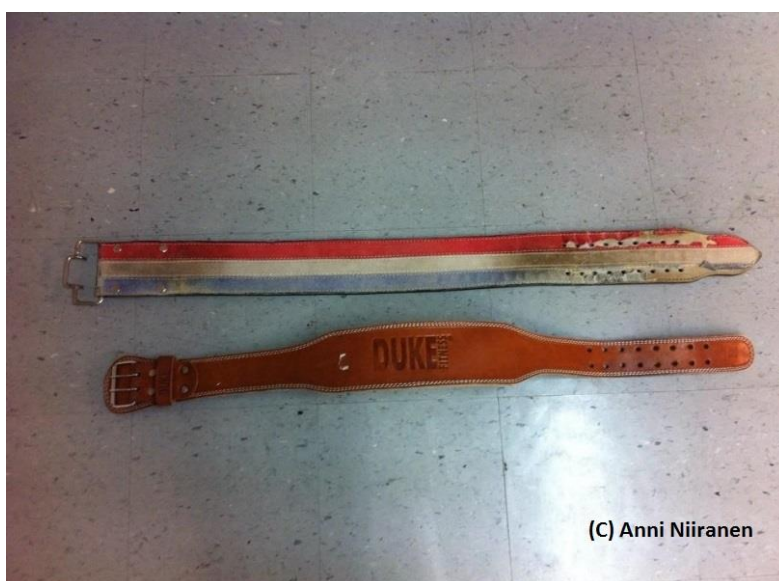
Klassisessa voimanostossa tulee käyttää tukea antamatonta nostotrikoota (kuva 8). Trikoissa tulee olla lahkeet ja sen tulee olla ihonmyötäinen voimanostajan päällä. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.)



Kuva 8. Klassiseen voimanostoon tarkoitettu tukea antamaton nostotrikoo (Sportaheavy.fi 2015).

Klassisessa voimanostossa sallittuja varusteita ovat myös nostovyöt (kuva 9) (Suomen Voimanostoliitto 2014c). Nostovöitä käytetään jalkakyykyssä sekä maastanostossa vähentäen ristiselälle ja nikamille syntyvää painetta nostojen

aikana. Syvät vatsalihakset sekä pallealihas tukevat selkärankaa supistuessaan näiden liikkeiden aikana, ja nostovyön avulla pystytään lisäämään vatsaontelon sisäistä painetta, jolloin liikkeet ovat turvallisemmat ja helpommin suoritettavat. Vaikka nostovyöt antavat tukea raskailla painoilla suoritettaviin liikkeisiin, tulee liikkeitä tehdä myös ilman nostovyötä kuin liikkeitä suoritetaan pienemmillä painoilla. Näin saadaan vahvistettua syviä vatsalihaksia, kun selkäranka ei saakaan tukea nostovyöltä. (Sheppard & Jamison 2007, 88.)



Kuva 9. Esimerkkejä nostovöistä.

Suorituksen aikana nostovyö tulee sijoittaa nostotrikoon/paidan päälle (kuva 10, kuva 11) ja kuten kaikki muutkin klassisessa voimanostossa käytettävät varusteet, myös nostovyön tulee olla IPF:n hyväksymän valmistajan tekemä. Nostovyön runko-osan on oltava venymätöntä materiaalia, kuten nahkaa tai vinyyliä, ja vyössä voi olla yksi tai useampi kerros, jotka on voitu kiinnittää toisiinsa joko ompelemalla tai liimaamalla. Vyön solki oli olla yksi- tai kaksipiikkinen, mutta myös vipumekanismilla, ns. pikasoljella, varustetut vyöt ovat sallittuja. Voimanostovyön leveys saa olla enintään 10 cm, ja paksuudeltaan vyö saa olla enintään 13 mm. Vyön soljen koko on myös määritetty erikseen, ja sen leveys sisäpuolelta mitattuna saa olla enintään 11 cm ja ulkopuolelta mitattuna enintään 13 cm. Vyön kielilenkki saa olla enintään 5 cm leveä ja kielilenkin etäisyys on määritetty vyön solkipäästä niin, että

solkipäästä kielilenkin ulompaan reunaan oleva etäisyys saa olla enintään 25 cm. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.)



Kuva 10. Nostovyö päälle puettuna.



Kuva 11. Nostovyö käytössä maastanostossa.

6.2 Varustevoimanoston varusteet

Klassisen voimanoston varusteiden lisäksi varustevoimanostossa on sallittua käyttää tiettyjä tukea antavia varusteita, jotka tukevat nostajaa ja näin ollen helpottavat nostosuorituksia (Sheppard & Jamison 2007, 89-90). Tukea antavia varusteita on penkkipunnerruspaita, polvisiteet ja trikoo (Suomen

voimanostoliitto 2014c). Tukea antavat varusteet, kuten penkkipunnerruspaita, eivät saa olla liian tiukat (Sheppard & Jamison 2007, 89-90). Myös varustevoimanostossa käytettävien varusteiden tulee olla IPF:n hyväksymien varusteiden ja välineiden listalla sekä näiden varusteiden ja välineiden valmistajien valmistamia (Suomen voimanostoliitto 2014c).

Penkkipunnerruspaidan (kuva 12) tehtävä on olkapään alueen tukeminen, jolloin eri punnerrusvaiheisiin (mm. ylöstyöntöön ja alaslaskuun) syntyy lisää painetta (Niemi 2006, 141). Paidan tulee olla valmistettu kankaasta tai synteettisestä tekstiilistä ja siinä täytyy olla hihat, jotka peittävät kolmipäisen olkalihakseen (m. deltoideus) alleen. Paidassa tulee olla o-kaula-aukko. Tukea antavassa penkkipunnerruspaidassa ei saa olla vahvistettuja saumoja, nappeja, taskuja tai vetoketjua. Paidassa käytetty kangas ei saa sisältää kumia tai kuminkaltaisia materiaaleja. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.)



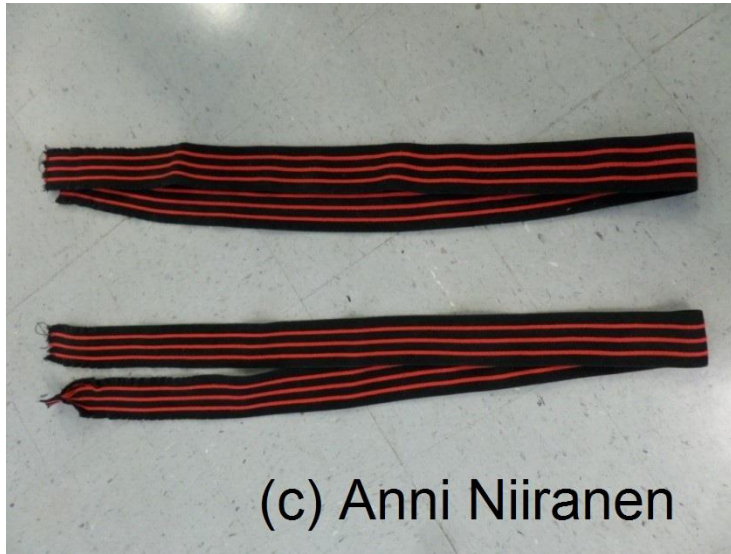
Kuva 12, Penkkipunnerruspaita päälle puettuna. (Anttila 2012)

Varustevoimanostokilpailussa saa käyttää lisäksi tukea antavaa nostotrikoota (kuva 13) kaikissa kilpailun nostosuorituksissa. Trikoon olkaimet tulee olla nostajan olkapäillä aina suorituksen aikana. Trikoissa on oltava lahkeet, joiden tulee olla vähintään 3 cm ja enintään 15 cm. Trikoon tulee olla Kansainvälisen Voimanostoliiton (International Powerlifting Federation, IPF) hyväksymä. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.)



Kuva 13. Tukea antava nostotrikoo. (Powerlifting Watch 2009)

Tukea antavia polvisiteitä (kuva 14, kuva 15) saa käyttää siis ainoastaan varustevoimanostokilpailuissa (Suomen Voimanostoliitto 2014c) ja niitä käytetään helpottamaan voimanostajan polven ekstensiota. Tällöin kyykystä noustessa nostaja tuntee jousimaisen tunteen polven ekstension aikana. (Sheppard & Jamison 2007, 89.) Polvisiteet tukevat polviniveltä ja voivat mahdollistaa suurempien painojen käytön jalkakyykyissä (Niemi 2006, 141). Polvisiteitä kuten kaikkia voimanostossa käytettäviä varusteita, ei kuitenkaan tulisi käyttää jatkuvasti. Liiallinen polvisiteiden käyttäminen voi aiheuttaa patellan eli polvilumpion rustonpehmentymää. (Sheppard & Jamison 2007, 89.)



Kuva 14. Polvisiteet.



Kuva 15. Polvisiteet käytössä (Martikainen 2015).

6.3 Muut voimanoston varusteet

6.3.1 Jalkakyykkyteline

Kilpailuissa ja harjoittelussa käytettävä jalkakyykkyteline voi olla joko kiinteä tai siirrettävä teline (Sheppard & Jamison 2007, 88) ja telineen tulee olla Kansainvälisen Voimanostoliiton hyväksymä ja rekisteröimä (Suomen Voimanostoliitto 2014c). Jalkakyykkyteline voi olla säädettävissä hydraulisesti

(kuva 16), jolloin telineen korkeus on turvattava tapeilla tai pelkkien tappien avulla (kuva 17) (Suomen Voimanolioitto 2015; Sheppard & Jamison 2007, 88) ja telinettä tulee pystyä säätämään yhden metrin korkeudesta 1,7 metrin korkeuteen viiden senttimetrin välein (Suomen Voimanolioitto 2014c).



Kuva 16. Hydraulisesti säädettävä kyykkyteline



Kuva 17. Tapeilla säädettävä jalkakyykkyteline

6.3.2 Penkipunnerruspenkki

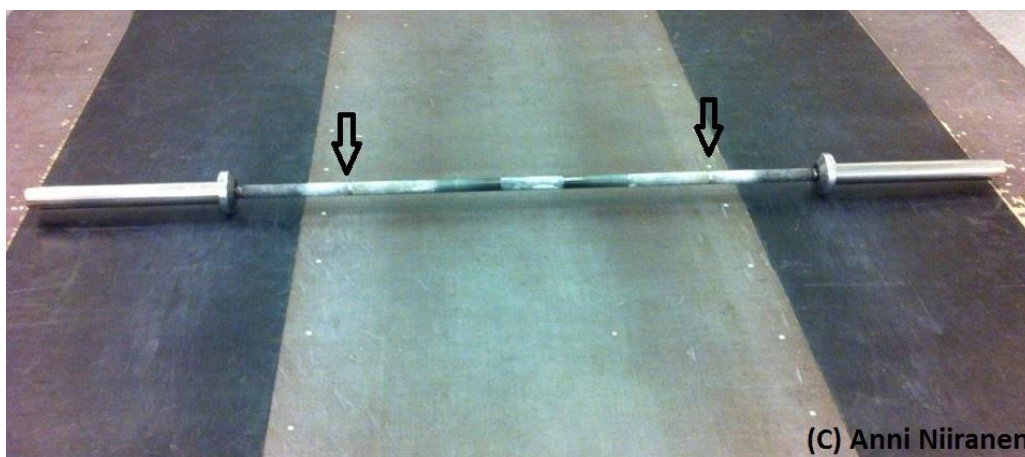
Penkipunnerruspenkin (kuva 18) mitat on määritelty Kansainvälisen Voimanostoliiton puolesta. Penkin tulee olla vähintään 122 cm pitkä sekä tasainen, leveys tulee olla enemmän kuin 29 cm mutta kuitenkin alle 32 cm. Penkin korkeuden tulee olla vähintään 42 cm, mutta alle 45 cm tasaisesta lattiapinnasta. Penkin pystyrautojen, joiden varaan voimanostotanko sijoitetaan, tulee olla vähintään 82 cm ja kuitenkin alle 100 cm korkeat. Näiden pystyrautojen etäisyys toisiinsa nähden tulee olla vähintään 110 cm kohdasta, johon voimanostotanko sijoitetaan. (Sheppard & Jamison 2007, 85; Suomen Voimanostoliitto 2014c.)



Kuva 18. Penkkipunnerruspenkki.

6.3.3 Tangot, levypainot ja lukot

Voimanostokilpailuissa käytettävien tankojen (kuva 19), levypainojen ja lukkojen tulee olla IPF:n sääntöjen mukaiset ja niiden tulee täyttää niille asetetut erityisvaatimukset. Voimanostotango tulee olla suora ja pituudeltaan tanko saa olla enintään 2,2 m. Halkaisijaltaan tangon tulee olla 28–29 mm ja tangon hihojen halkaisija tulee olla 50–52 mm. Tangon hihojen ja varsinaisen karhennetun otepinnan erittelevät kaulukset ja kaulusten sisäpintojen väli tulee olla 1,31–1,32 m. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.) Voimanostotangot on merkitty käsien sallitun maksimileveyden mukaisesti niin, että tangon molemmin puoli on merkit 40,5 cm tangon keskikohdasta, jolloin keskelle muodostuu voimanostossa suurin sallittu 81 cm:n oteleveys (Sheppard & Jamison 2007, 87; Suomen Voimanostoliitto 2014c).



Kuva 19. Voimanostotanko. Nuolet osoittavat tangon merkkien paikan.

Levypainojen (kuva 20 ja 21) tulee painaa levypainoon merkityn painon verran, jotta suoritustulos on luotettava (Sheppard & Jamison 2007, 87). Käytettävien levyjen paino on oltava 0,25 % sisällä levyyn merkitystä painosta. 2,5 kg:n ja pienempien levyjen painon tulee olla 10 gramman sisällä levyyn merkitystä painosta. Kilpailuissa käytettävien levyjen on kuuluttava tiettyyn painovalikoimaan ja levyjen tulee myös olla tietyn värisiä. 10 kg:n ja sitä pienemmät levyt (5 kg, 2,5 kg sekä 1,25 kg) voivat olla väritykseltään minkä värisiä tahansa, 15 kg:n painon tulee olla keltainen, 20 kg painon tulee olla sininen ja 25 kg painon tulee olla punainen. Levypainon keskellä sijaitsevan reiän halkaisija saa olla 52-53 mm. Myös levypainojen paksuus on määritelty; 15 kg:n ja sitä kevyemmät painot saavat olla paksuudeltaan enintään 3 cm ja 20kg:n ja sitä painavammat painot saavat olla paksuudeltaan enintään 6 cm. Mikäli levyt ovat kumilevyjä, voidaan poiketa määritellyistä paksuusmitoista. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.)



Kuva 20. Levypainot, 2,5kg, 5 kg, 10 kg sekä 25 kg.



Kuva 21. Levypainot 1,25kg, 10kg, 15 kg sekä 20 kg.

Levytankolukkoja (kuva 22) tulee käyttää aina turvallisen noston varmistamiseksi (Suomen Voimanostoliitto 2014c; Sheppard & Jamison 2007, 87) ja yksi lukko painaa 2,5 kg (Suomen Voimanostoliitto 2014c). Mikäli levytankolukkoja ei käytetä, voi urheilija, huoltaja tai nostoa varmistaja kisahuoltaja loukkaantua (Sheppard & Jamison 2007, 87). Lukkojen sekä voimanostotangon yhteispaino tulee olla 25 kg (Suomen Voimanostoliitto 2014c).



Kuva 22. Levytankolukot (2.5kg/lukko).

6.3.4 Kengät

Voimanostossa kenkien valinta on hyvin yksilöllistä ja vaihtelee suoritettavan liikkeen mukaan. Jalkakyykyssä tulisi voimanostajan suosia hyvin tukevaa kenkää tai painonostokenkää (kuva 23). Kengissä tulisi myös olla pitoa pohjissa eikä kenkä saa puristaa voimanostajan jalkaa suorituksen aikana. (Sheppard & Jamison 2007, 88.) Hieman korotettu kenkä, kuten painonostokenkä, helpottaa jalkakyykyn suorittamista, mikäli kengässä oleva korko on nostajalle optimaalinen (Sheppard & Jamison 2007, 88; Niemi 2006, 141). Kenkien tulisi tuoda stabiiliteettia jalkateriin, jolloin myös polvet pysyvät helpommin kontrollissa. Kyykyn suorittamista tasapohjaisilla kengillä (kuva 24), kuten esimerkiksi ”tennareilla”, tulisi välttää. Toisin kuin jalkakyykyssä, maastanostossa tulisi suosia korottomia kenkiä (kuva 22). Tasapohjainen kenkä madaltaa kehon painokeskipistettä, jolloin maastanosto helpottuu kun voimanostajalla on lyhyempi matka nostettavanaan. Varsinaisia maastanostokenkiä ei ole suunniteltu vaan maastanostossa suositaan painikenkiä sekä ”tennareita”. Penkki-punnerruksessa nostajat käyttävät oman

tuntemuksen mukaan usein joko painonnostokenkiä tai tasapohjaisia kenkiä. (Sheppard & Jamison 2007, 88.)



Kuva 23. Painonnostokengät, joita myös monet voimanostajat käyttävät kilpailuissa ja harjoituksissa.



Kuva 24. Esimerkki tasapohjaisista nostokengistä.



Kuva 25. Esimerkki tasapohjaisista maastanostossa käytettävistä kengistä.

6.3.5 Pito-otetta parantavat välineet

Magnesiumia (kuva 26, kuva 27) käytetään nostoissa pito-otteen parantamiseksi. Magnesium toimii iholla kosteuden ja hien imijänä, jonka vuoksi tankoon on miellyttävämpi tarttua. (Niemi 2006, 141.)



Kuva 26. Magnesiumin hierominen käsiin parantaa pitoa ja helpottaa nostamista.



Kuva 27. Magnesiumia.

7 VOIMANOSTON LIIKEANALYYSI

Liikeanalyysin avulla lukijan on helpompi ymmärtää opinnäytetyössä myöhemmässä vaiheessa käsittelemäämme voimanostossa esiintyvien yleisimpiä urheiluvammoja sekä niiden syntyä. Voimantuottokykyyn vaikuttavat muun muassa voimantuottonopeus, lihaksen koko, voimantuottotapa sekä nivelkulmat (Forsman & Lampinen 2008, 287). Liikeanalyyseissä käymme läpi voimanostoliikkeiden oleellisimpien nivelien nivelkulmat liikkeiden eri vaiheissa. Liikkeissä työskentelevät lihakset löytyvät liitteestä 3. Liikeanalyysin nivelkulmien määrittämiseksi hyödynnämme Kinovea-videoanalyysiohjelmaa.

7.1 Jalkakyykky

Jalkakyykky on yksi käytetyimmistä liikkeistä lihaskunnon ja lihasvoiman kehittämiseen (Swinton, Lloyd, Keogh, Agouris, Stewart 2012; Schoenfeld 2010). Jalkakyykkyä voidaan tehdä monella eri tavalla, joten jo senkin vuoksi se tarjoaa yksilölle monipuolisuutta suoritustavan valinnassa (Swinton ym. 2012). Schoenfeldin (2010) mukaan voimaharjoittelun valmentajat kategorisoivat jalkakyykyn usein kolmeen perusryhmään: osittaiseen kyykkyy (partial squat), puolikyykkyy (half squat) ja syvään kyykkyy (deep squat). Jalkakyykyn luokitteluun ei ole tehty yleisesti mitään standartisoituja mittareita ja terminologia voi vaihdella tutkimusten välillä, mutta Schoenfeld (2010) mainitsee tutkimuksessaan, että kyykkyä voidaan luokitella myös mm. painon intensiteetin, liikkeen nopeuden, uupumustason, jalan asennon ja tangon paikan mukaan.

Jalkakyykyn hyödyt eivät rajoitu ainoastaan vain urheilijoihin, vaan myös useimmat arkielämän aktiviteetit vaativat samankaltaista, useiden lihasryhmien koordinaatiota, kuin jalkakyykky (Schoenfeld 2010). Tässä opinnäytetyössä keskitymme jalkakyykyn eri muodoista voimanostokyykyn oikeaoppisen tekniikan läpikäymiseen. Jalkakyykky, joka suoritetaan voimanostotyylillä, tunnetaan yleisesti suosittuna harjoitteina voimankehittämisessä myös muillakin urheilijoilla kuin vain voimanostajilla (Swinton ym. 2012).

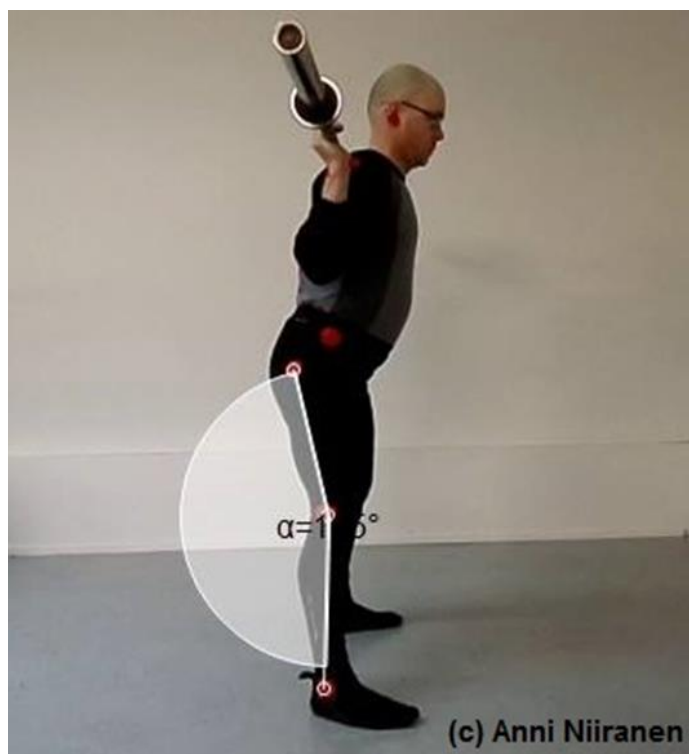
On arvioitu, että jalkakyykyssä aktivoituu suorituksen aikana yli 200 lihasta, joten sen avulla voidaan kehittää monipuolisesti eri lihasryhmiä yhdellä ainoalla liikkeellä (Schoenfeld 2010; Aalto, Seppänen, Lindberg, Paunonen 2014, 75). Jalkakyykyssä pääsuorittajalihasena toimivat nelipäinen reisilihas (m.quadriceps femoris) ja iso pakaralihas (m. gluteus maximus) (liite 3). Avustavina lihaksina toimivat selän ojentajalihas (m.erector spinae), polven koukistajat (mm. hamstring), vatsalihakset (abdominis) sekä reiden lähentäjät (adductors). (Niemi 2006, 279.)

7.1.1 Voimanostokyykyn eri vaiheet

Voimanostaja tarttuu jalkakyykykytelineessä olevaan tankoon ja ottaa askeleen taakse valmistautuen suoritukseen. Voimanostokilpailuiden säännönmukaisen jalkakyykyn suorittaminen alkaa niin, että nostaja on seisten suorituksen aloitusasennossa polvet ja lonkat kokonaan ojennettuina (kuva 28) (Suomen Voimanostoliitto 2014c). Lonkka-, polvi- ja nilkkanivelen välinen nivelkulma on noin 165° nostajan ollessa suorituksen aloitusasennossa (kuva 29).

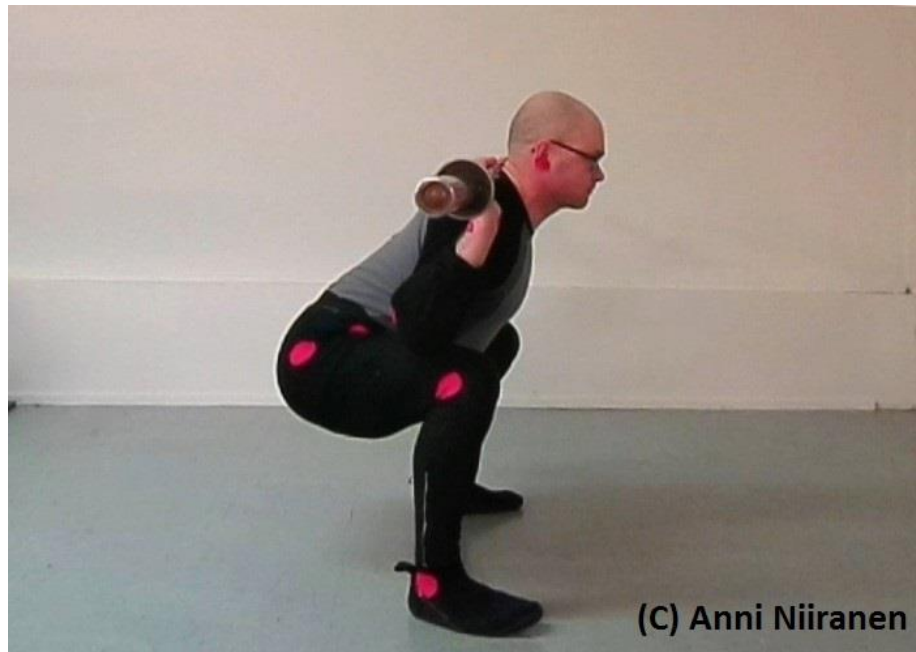


Kuva 28. Voimanostokyykyn alku- ja loppuasento.



Kuva 29. Lonkka-, polvi- ja nilkkanivelen välinen nivelkulma (165°) alku- ja loppuasennossa.

Tämän jälkeen nostaja kyykkää alas taivuttaen lonkka- ja polviniveltä niin, että polvien yläosa on alempana kuin lonkkanivel reisien yläpinnan kohdalta (kuva 30) (Suomen Voimanostoliitto 2014c), jolloin lonkka-, polvi- ja nilkkanivelen välinen nivelkulma on noin 88° jalkakyykyn keskivaiheessa (kuva 31). Tunnetun amerikkalaisen voimanostajan ja voimaharjoitteluvalmentajan Louie Simmons (2007, 74) mukaan monet määrittelevät jalkakyykyn moninivelliikkeeksi, mutta hän on eri mieltä, sillä jalkakyykyssä vain lonkkanivelen kulma muuttuu liikkeen aikana, polvien ja selän kulma pysyy muuttumattomana koukistuksen jälkeen.



Kuva 30. Voimanostokyykky sivusta kuvattuna.



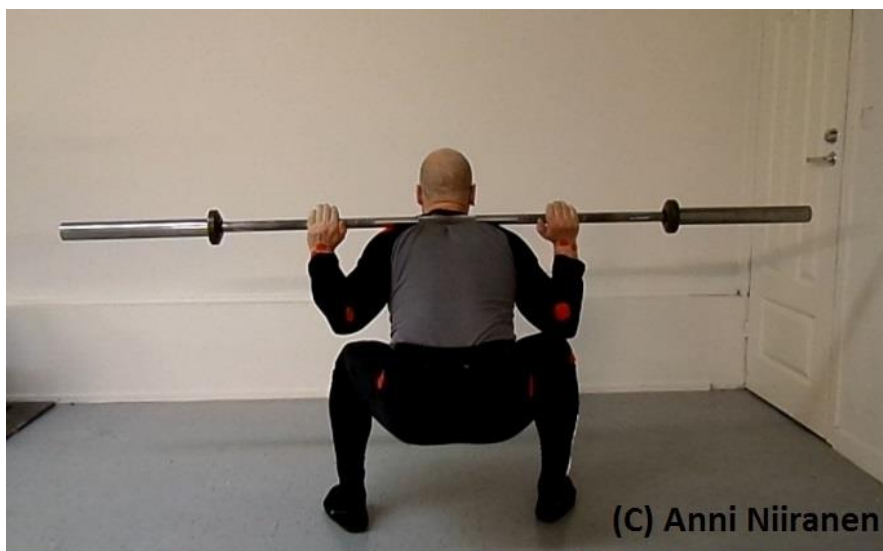
Kuva 31. Lonkka-, polvi- ja nilkkanivelen välinen nivelkulma (88°) jalkakyykyn keskivaiheessa.

Saavuttaakseen säären pystyasennon ja estääkseen polvien siirtymisen varpaiden yli, voimanostajat ovat ottaneet käyttöönsä leveän jalka-asennon (kuva 32).



Kuva 32. Voimanostokyykky edestä kuvattuna.

Tarkoitus on siis liikuttaa lantiota mahdollisimman taakse liikkeen laskuvaiheessa. Liikettä voidaan verrata taaksepäin istuutumisasentona (kuva 33) (Swinton ym. 2012). Polvia tulisi liikuttaa alaspäin suuntautuvan liikkeen sijasta enemmän sivulle sekä ulospäin, eli täysin varvaslinjan suuntaisesti (Simmons 2007, 74).



Kuva 33. Voimanostokyykky takaapäin kuvattuna.

Voimanostokyykyssä säären pystyasento säilytetään kyykyn aikana ja kehonpainopiste siirtyy taakse (Swinton ym. 2012). Kun haluttu kyykkysyvyys

on saavutettu, nostaja vaihtaa suuntaa ja ponnistaa itsensä samaan asentoon kuin lähtöasennossa (Schoenfeld 2010). Kilpailuissa nostaja voi valita käsiotteensa mistä tahansa tangon kohdasta sisimmäisten laakerointien välistä (kuva 34) (Suomen Voimanostoliitto 2014c). Tangon keskikohdan paikka kuuluu olla selässä joko m. trapeziuksen päällä tai hieman sen alapuolella lapaluiden päällä (kuva 34) (Sheppard & Jamison 2007, 7).



Kuva 34. Voimanostotangon paikka selässä.

Kilpailuissa nostajan on hakeuduttava pystysuoraan alkuasentoon ja lukittava polvet, jonka jälkeen päätuomari antaa komennon "squat" noston aloittamiseksi. Nostajan saa korjata viiden sekunnin ajan alkuasentoaan. Jos alkuasentoon hakeutuminen vie kuitenkin yli tämän ajan, päätuomari antaa komennon "replace", jolloin turvallisuussyistä tanko on palautettava takaisin telineelle. Nostajalla on vain yksi yritys kussakin nostossa, ja se astuu voimaan silloin, kuin nostaja taivuttaa polviaan pois lukituksesta. Jalkakyykyn ala-asennossa ei sallita kaksoispomppua tai muita alaspäin suuntautuvia liikkeitä. Tangon palauttamiseksi telineisiin annetaan "rack"- komento, kun noston loppuasennossa nostaja on liikkumatta. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.)

Swinton ym. (2012) vertailivat kolmen eri jalkakyykytekniikan biomekaniikkaa tutkimuksessaan. Tulokset osoittivat, että voimanostokyykyn aikana säären pystyasennon säilyttäminen vähentää polven sisäisiä vääntövoimia, kun taas vääntövoimat lisääntyvät lonkassa lantion taakse tuonnin vuoksi (Swinton ym. 2012). Jalkakyykyn aikana voimantuotto on suurinta sen syvimmissä, eli

heikoimmassa kohdassa (Forsman, Lampinen 2008, 425). Jalkakyykyn ylösmenovaiheessa lihakset supistuvat konsentrisesti (Kauranen 2014, 444).

7.2 Penkkipunnerrus

Penkkipunnerrus on suosituimpia ylävartalon lihasvoiman kehittämiseen käytettyjä liikkeitä (Sheppard & Jamison 2007). Se on moninivelliike, jossa useat eri lihakset toimivat yhteistyössä keskenään. Penkkipunnerrus soveltuu kaikille, mutta oikean tekniikan omaksuminen on erityisen tärkeää, sillä tekniikan opettelun alussa syntyneitä virheitä on vaikea muuttaa myöhemmin. (Niemi 2006, 141.) Penkkipunnerruksessa pääsuorittajalihakset ovat iso rintalihas (m. pectoralis major) sekä kolmipäinen olkalihas (m. triceps brachii). Avustavat lihakset ovat hartialihaksen etuosa (m. deltoideus anterior), etumainen sahalihak (m. serratus anterior), korppilisäke-olkaluulihas (m. coracobrachialis). (Niemi 2006, 155.) Penkkipunnerruksessa eniten työskentelevät lihakset löytyvät tarkemmin liitteestä 3.

7.2.1 Penkkipunnerruksen eri vaiheet

Penkkipunnerrus suoritetaan selin maaten penkillä, jossa nostajan hartiat, pää ja pakarot tulee olla kiinni (Suomen voimanostoliitto 2014c). Oikeaoppisessa penkkipunnerruksessa nostaja tarttuu tankoon, jolloin rannenivelen, kyynärnivelen ja olkanivelen välinen nivelkulma on noin 149° penkkipunnerruksen alkuasennossa (kuva 35). Tämän jälkeen nostaja vie tangon rinnalle pysäyttäen sen ja punnertaa rinnalta ylös (Selkäinaho 2007, 9-10). Laskuvaiheessa tanko tulisi laskea kontrolloidusti ja hitaasti ison rintalihaksen alimpaan osaan (kuva 36) (Green & Comfort 2007). Rannenivelen, kyynärnivelen ja olkanivelen välinen nivelkulma on noin 86 ° tangon koskettaessa nostajan rintaa (kuva 37).



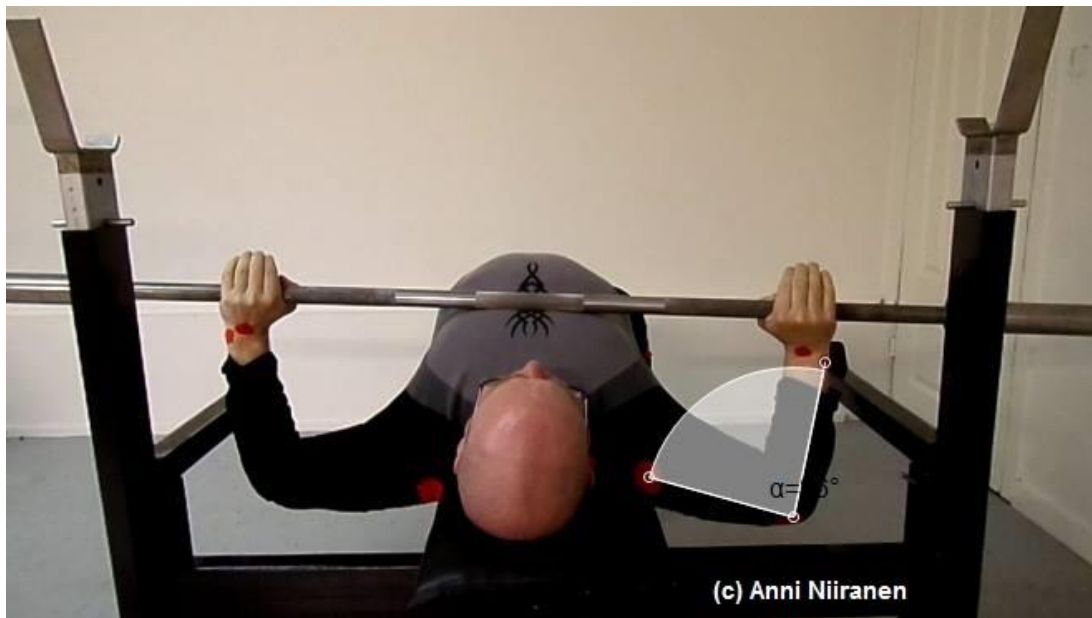
Kuva 35. Rannenivelen, kyynärnivelen ja olkanivelen välinen nivelkulma (149°) penkkipunnerruksen alku- ja loppuasennossa.



Kuva 36. Oikeaoppisessa penkkipunnerruksessa tangon tulee koskettaa rintaa.

Penkkipunnerruksessa tangon laskuvaiheessa tapahtuu eksentristä lihastyötä, kun taas työntövaiheessa lihastyö on konsentrista (Selkäinaho 2007, 125). Työntövaiheen aikana tangon tulisi liikkua saman liiketason läpi, mutta tämän vaiheen tulisi olla nopeampi kuin laskuvaiheen (Green & Comfort 2007). Selkäinahon mukaan (2007, 125) työntövaiheessa nostajalta vaaditaan räjähtävää voimantuottoa, joka saavutetaan harjoittelemalla maksimi- ja

nopeusvoimaa yhdessä. Tangosta pidetään kiinni yleensä myötäotteella, jolloin rystyset ovat kohti nostajaa itseään. Käsiotteen leveys mitataan etusormesta etusormeen, eikä se saa ylittää 81 cm:ä. (Selkäinaho 2007, 9,10.)



Kuva 37. Rannenivelen, kyynärnivelen ja olkanivelen välinen nivelkulma (86°) tangon koskettaessa nostajan rintaa.

Penkkipunnerruksessa käytetty oteleveys vaihtelee nostajien kesken, mutta usein oteleveys on nostajan hartioiden levyinen. Selän aktivoiminen penkkipunnerruksessa on tärkeää, joten tämän vuoksi edistyneet nostajat hyödyntävätkin usein leveämpää otetta. (Niemi 2006, 155.) Staattista lihasvoimaa nostaja käyttää kun tanko on liikkumattomana paikallaan (esim. penkkipunnerruksen aloitusvaihe) (Selkäinaho 2007, 125). Greenin & Comfortin mukaan (2007) penkkipunnerrus tulisi tehdä alle puoli toista kertaistella nostajan kahden acromionin eli olkalisäkkeen välisellä oteleveydellä. Penkkipunnerruksessa käytetty leveä ote rasittaa enemmän isoa rintalihasta ja etenkin sen ulko-osaa (m. pectoralis major) kuin kapea ote. Mitä kapeammalla otteella penkkipunnerrus tehdään, sitä enemmän räsitusta syntyy kolmipäiselle olkalihakselle (m. triceps brachii). (Niemi 2006, 155.) Maksimi oteleveyden käyttö lisää voimantuottoa maksimoimalla nivelkulmat. Tällöin myös nosto on taloudellinen. (Selkäinaho 2007, 12.)

Kilpailusuorituksessa nostajan tulee nostaa tanko suorille käsille (kuva 38), ja nosto on aloitettava tuomarin antamasta ”start”- komennosta. Tanko punnerretaan suorille käsille päätuomarin ”Press”-komennosta, joka annetaan nostajalle vain kerran. Noston lopussa tangon on oltava suorilla käsillä (kuva 38), jolloin päätuomari komentaa ”Rack” ja tanko on palautettava telineeseen. (Selkäinaho 2007, 9,10.)



Kuva 38. Penkkipunnerruksen alku- ja loppuasento kun tanko on suorilla käsillä.

Penkkipunnerruksen hylkäys kilpailussa saattaa johtua suorituksen aikana tapahtuvasta nostoasennon muutoksesta, tuomarin antaman merkin jälkeen tapahtuneesta tangon liikkumisesta alaspäin tai upottamisesta rintaan. Jos nostaja koskettaa jalkineillaan telinettä tai jalkineet eivät ole tasaisesti nostolavalla, suoritus hylätään. Myös, jos nostaja ojentaa käsiään epätasaisesti tai avustajan kädet koskettavat tankoa, tulee hylkäys. Tankoa ei saa myöskään nostaa koskettamaan penkin pystyrautoihin. (Selkäinaho 2007, 10.)

7.3 Maastanosto

”Houkuttaisi sanoa, että maasta nostaessa saat yhdellä liikkeellä lähes kaiken mitä tarvitset” toteaa Kukka Laakso (2015, 144) teoksessaan Nouse ylös! –

toimistotyöläisen kuntokirja. Maastanosto on siis tehokas ja suosittu lihaskuntoharjoitteluliike. Se soveltuu enemmän kokeneille nostajille, mutta myös aloittelijat voivat suorittaa liikettä pienillä painoilla. (Niemi 2006, 248.)

Maastanosto voidaan suorittaa joko myötäotteella tai ristiotteella. Myötäote on luonnollinen tapa tarttua tankoon; mikäli ei ole aiemmin nostanut voimanostotankoa maasta, tarttuu ihminen siihen luonnollisesti myötäotteella. Myötäotteessa rystyset osoittavat olkapäiden kanssa samaan suuntaan. Kun myötäote ei enää tuota tarpeeksi pitoa tangon käsissä pysymiseksi, voidaan hyödyntää ristiotta. Ristiotteessa toinen käsi käännetään vastakkaiseen suuntaan, eli rystyset nostajaan päin, mikä yhdessä painovoiman kanssa saavat aikaan pitävämmän otteen. (Morjaria 2015.)

Maastanostossa työskentelee useita eri lihasryhmiä (Monk 2004) ja se voidaan suorittaa joko perinteisellä tai sumo-tyylillä (Suomenvoimanostoliitto 2014c). Perinteinen maastanosto tapahtuu pääsuorittajalihasten, kuten pakaralihaksen, reiden takaosan lihasten, ylä- ja alaselän sekä lantion lihaksiston, sormien ojentaja- ja koukistajalihaksiston avulla. Avustavina lihaksina toimivat epäkäslihas (m.trapezius) ja sen kaikki osat sekä nelipäinen reisilihas (m.quadriceps femoris) ja vatsalihakset (liite 3). (Niemi 2006, 247.)

Perinteisessä maastanostossa jalat ovat kapealla, jalkaterät hieman ulospäin kääntyneet ja ote tangosta on jalkojen ulkopuolella (kuva 39) kun taas sumo-tyylissä nosto suoritetaan leveässä asennossa, jalkaterät n. 45° ulospäin kääntyneinä ja ote tangosta on kapeampi kuin jalkojen asento (kuva 40) (Escamilla, Francisco, Fleisig, Welch, Barrentine, Kayes & Andrews 2002; Beckham, Lamont, Sato, Ramsey, Haff, Stone 2012). Sumo-tyylin maastanostossa jalka-asennon leveys riippuu myös nostajan liikkuvuudesta (Simmons 2007, 76).



Kuva 39. Jalkojen leveys perinteisessä maastanostossa.



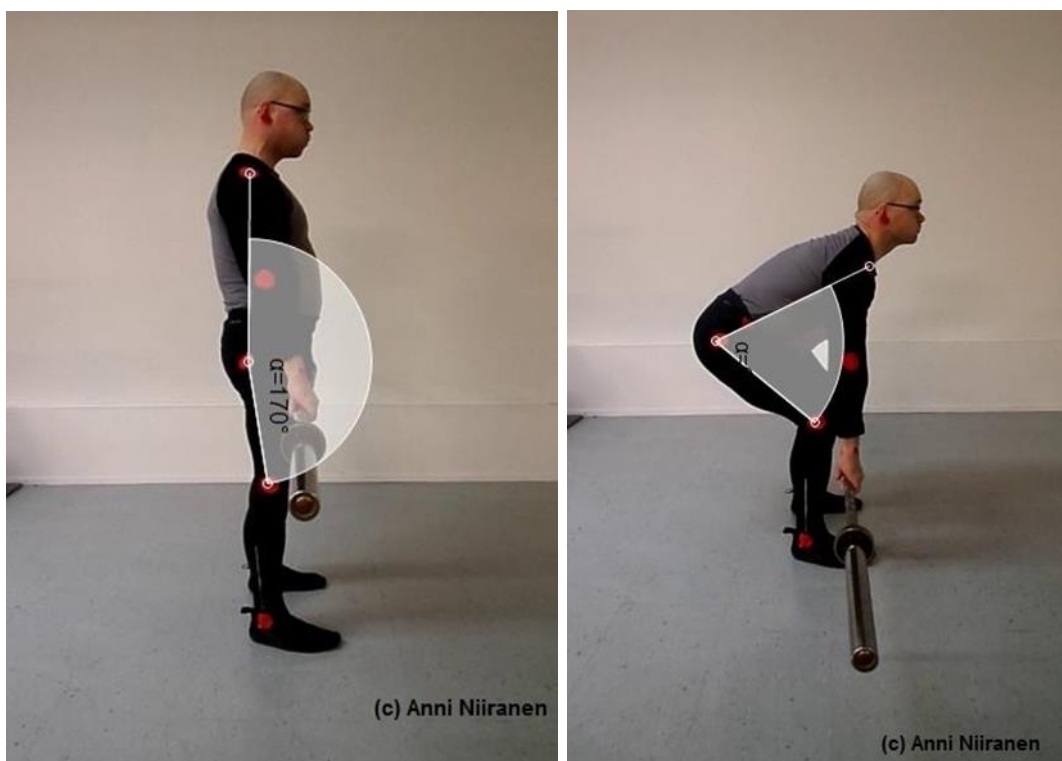
Kuva 40. Jalkojen asento sumo-tyylin maastanostossa.

Sumotyylin maastanostossa nostettu matka lyhenee verrattaessa perinteiseen maastanostoon (Niemi 2006, 249). Tutkimusten mukaan (Bezerra, Simão,

Fleck, Paz, Maia, Costa, Amadio, Miranda, Serrão 2013) ulompi reisilihas (m. vastus lateralis), sisempi reisilihas (m.vastus medialis), kaksoiskantalihas sisempi pää (m. gastrocnemius) sekä etumainen sääriilihas (m.tibialis anterior) aktivoituvat enemmän sumotyylin maastanostossa kuin perinteisessä maastanostossa. Niemen (2006, 249) mukaan sumotyylin maastanostossa pääsuorittajalihasena toimivat reiden lähentäjälihaksen (adductors) sekä nelipäinen reisilihas (m.quadriceps) ja avustavana lihaksena on mm. selän ojentalihas (m.erector spinae).

7.3.1 Maastanoston eri vaiheet

Maastanostossa, kuten muissakin voimanoston liikkeissä, oikealla suoritustekniikalla on tärkeä rooli. Loukkaantumisriski kasvaa, jos oikeaa suoritustekniikkaa laiminlyödään. (Niemi 2006, 248.) Maastanoston suorittamien alkaa niin, että nostaja tarttuu tankoon valitsemallaan käsiotteella. Maastavedossa tanko nostetaan suorille jaloille, jolloin perinteisessä maastanostossa olka-, lonkka- ja polvinivelen välinen nivelkulma on noin 170° (kuva 41). Sumotyylin maastanostossa vastaava nivelkulma 164° (kuva 42). Polvet lukitaan noston loppuasennossa. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.) Tämän jälkeen koukistetaan polvia niin, että reidet asettuvat lähestulkoon vaakatasoon, jolloin perinteisessä maastanostossa olka-, lonkka- ja polvinivelen välinen nivelkulma on noin 65° (kuva 41) kun taas sumotyylin maastanostossa vastaava nivelkulma on 70° (kuva 42). Liikkeen aikana myös lonkka-, polvi- ja nilkkanivelen välinen nivelkulma muuttuu (kuvat 43). Ylävartaloa ojennetaan, kun levytanko saavuttaa polven korkeuden. Keskivartalon tukilihaksien jännittäminen on olennaista, sillä näin saadaan selkä suoraksi ennen noston aloittamista ja vältetään selän pyöristyminen. (Niemi 2006, 247.)

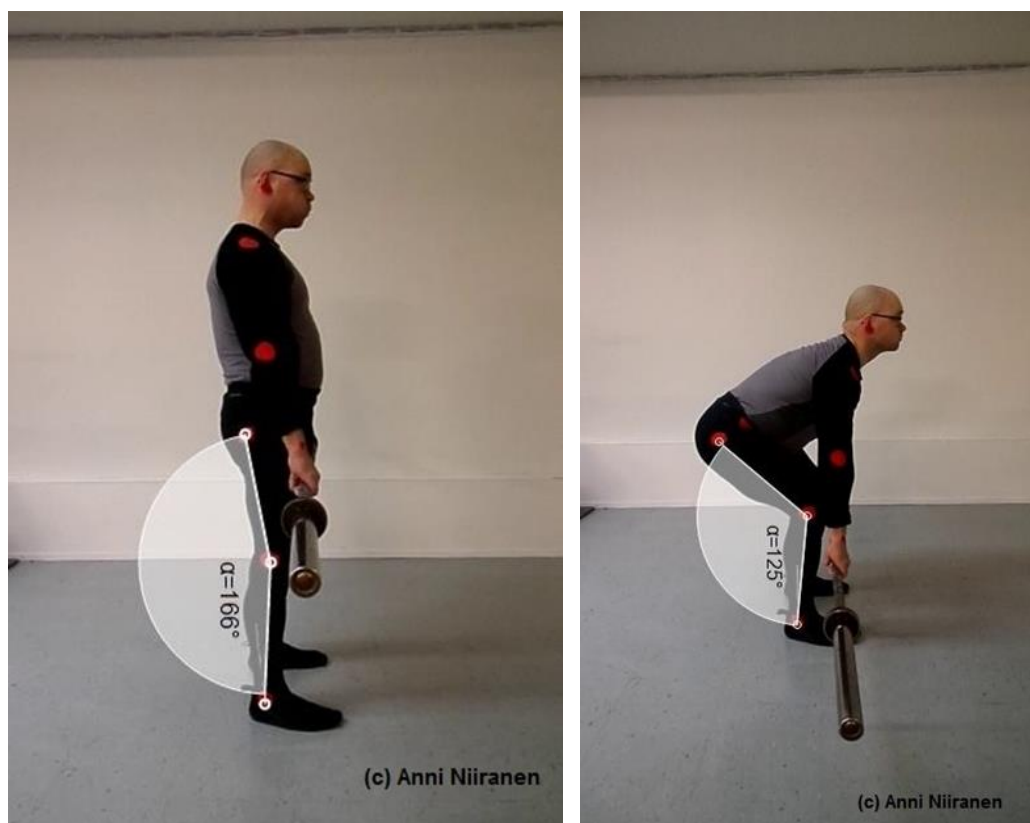


Kuvat 41. Olka-, lonkka- ja polvinivelen välinen nivelkulma perinteisen maastanoston keskivaiheessa (170°) sekä alku- ja loppuasennossa (65°).



Kuvat 42. Olka-, lonkka- ja polvinivelen välinen nivelkulma sumotyylillä maastanoston keskivaiheessa (164°) sekä alku- ja loppuasennossa (70°).

Vastaavasti lonkka-, polvi- sekä nilkkanivelen välinen nivelkulma on perinteisen maastanoston keskivaiheessa 166° (kuva 43.) kun taas sumotyylin maastanostossa sama nivelkulma on 176° (kuva 44). Alku- ja loppuasennossa perinteisessä maastanostossa samainen nivelkulma on 125° (kuva 43). Sumotyylillä suoritettussa maastanostossa alku- ja loppuasennossa mitattu nivelkulma on 116° (kuva 44).



Kuvat 43. Lonkka-, polvi- ja nilkkanivelen välinen nivelkulma perinteisen maastanoston keskivaiheessa (166°) sekä alku- ja loppuasennossa (125°).



Kuvat 44. Lonkka-, polvi- ja nilkkanivelen välinen nivelkulma sumotyylin maastanoston keskivaiheessa (176°) sekä alku- ja loppuasennossa (116°).

Maastanostossa tangon tulee olla aivan nostajan jalkojen edessä vaakasuorassa ja nostajan olkapäiden tulee olla takana. Tangon saa laskea, kun päätuomari antaa komennon "down". Suoritus alkaa, kun nostaja yrittää kohottaa tankoa ilmaan. Tangon liikkuminen alaspäin noston alkamisesta johtaa hylkäykseen. (Suomen Voimanostoliitto 2014c.) Erilaisia taakkoja nostaessa selkään kohdistuu suuria jännitysvoimia etenkin nivelsiteisiin ja lihaksiin. Välilevyt kestävät kiertovoimia heikommin kuin puristusvoimia. Myös rustojen pinnat ja luut ovat suurten puristusvoimien kohteena taakkoja nostaessa. Tämän vuoksi erityisen tärkeää on huomioida vartalon ja tangon välinen etäisyys nostaessa. (Kukkonen, Hanhinen, Ketola, Luopajarvi, Noronen, Helminen 2001, 134.)

Maastanostossa tulee välttää selän pyöristymistä, sillä jos selkä pääsee pyöristymään, selkäranka ylikuormittuu ja suuret vauriot ovat mahdollisia. Selän pyöristymistä estää vatsaontelon sisäinen paine, eli oikea hengitystekniikka ja vatsalihasten aktiivisuus. (Niemi 2006, 248, 249.) Nostoissa rangalle

kohdistuvia liian suuria voimia estää ligamenttien ja pakaralihasten hyvä toimintakyky. Lihasten hyvä toimintakyky voi kuitenkin häiriintyä mm. lihasväsymyksen vuoksi. (Kukkonen ym. 2001, 68, 134.) Pyöristyneellä selällä 25 kiloa painavaa painoa nostettaessa lannerankaan kohdistuva paine on jopa 550 kg:n suuruinen välilevyissä, kun suoralla selällä nostettaessa se on 150 kiloa. Tämän vuoksi pyöristyneellä selällä ei tulisi nostaa raskaita painoja, sillä tämä altistaa välilevyrenkaan murtumaille. (Niemi 2006, 33.)

8 URHEILUVAMMOJEN YLEINEN MÄÄRITELMÄ

Tässä kappaleessa määrittelemme yleisellä tasolla mitä urheiluvammat ovat, läpikäymme urheiluvammojen luokittelun sekä kerromme urheiluvammojen synnystä ja riskitekijöistä, jotta myöhemmässä vaiheessa esille tulevat voimanostossa esiintyvät urheiluvammat ja niiden ennaltaehkäisy tulevat helpommin ymmärretyksi. Yleisesti urheiluvammalla tarkoitetaan vaurioita, joka muodostuu kehoon jonkin liikuntasuorituksen aikana ja joka vaikeuttaa kehon tuki- ja liikuntaelinten eli luiden, rustojen, jänneiden ja lihasten toimintaa (Edwards, Farrow, Hardy, Jones, Munro, Summers, Wilson 2011, 6). Urheiluvammat voidaan jaotella pehmytkudosvammoihin, joihin kuuluvat rusto-, lihas-, jänne- sekä nivelsidevauriot, sekä luustovammoihin, jotka ovat luumurtumia. Kaikki edellä mainitut kudokset sopeutuvat eri tavoin rasitukseen, sillä kudokset ovat biomekaanisilta ominaisuuksiltaan erilaisia, mikä vaikuttaa sekä kudoksen sopeutumisen harjoitteluun että kudoksen paranemisprosessiin (Bahr & Maehlum 2004, 5).

Urheiluvammoja syntyy kun kudokset eivät ole sopeutuneet kudoksiin kohdistuvaan kuormitukseen oikealla aikaa. Mikäli rasitus jakautuu kudoksiin (lihakset, luut, jänneet, nivelsiteet) oikein, ne kestävät suuriakin kuormia. (Kallio 2004, 454.) Urheiluvamma on joko akuutti vamma tai hiljalleen syntyvä rasitusvamma. Vammat jaotellaan edellä mainittuihin syntymekanismin ja oireiden mukaan. Yhtäkkiä ilmenevät vammat ovat akuutteja ja niillä on selvästi määriteltävissä oleva syy, kun taas rasitusvammat ilmenevät hiljalleen. (Bahr & Maehlum 2004, 3.) Akuutteja vammoja ovat esimerkiksi luunmurtumavammat, jänneiden ja lihasten revähdysvammat sekä nivelsiteiden venähdykset (Walker 2014, 18; Kannus 2012, 231; Kallio 2004, 454; Bahr & Maehlum 2004, 4). Oireina on tavallisesti kipua ja turvotusta sekä heikkoutta vaurioituneella alueella (Bahr & Maehlum 2004, 4).

Rasitusvammoja ovat esimerkiksi rasitusmurtumat sekä tulehdukset eri kehonosissa (esimerkiksi bursiitit ja tendiniitit) ja niiden oireet ovat samanlaiset kuin akuuteissa vammoissa (Walker 2014, 18). Toistuvasti syntyvien mikrotraumojen (pienet vauriot kudoksissa) aiheuttama rasitusvamma voi

kuitenkin vaikuttaa akuutilta, jos urheilija alkaakin yhtäkkiä oireilla (Bahr & Maehlum 2004, 4). Tyypillisesti rasitusvammoja ilmaantuu jänteiden kiinnityskohtiin, sillä näille alueille kohdistuu usein suuria voimia (Kallio 2004, 455).

Urheiluvammat kuuluvat Suomessa eniten vammoja aiheuttavaan tapaturmaluokkaan (Parkkari 2005, 567) ja esimerkiksi Haikosen ja Parkkarin (2010, 28) mukaan kuntosalitoiminnassa tapahtuneita tapaturmia sattui vuonna 2009 15 000, kun esimerkiksi jääkiekossa vastaava lukumäärä oli 45 000. UKK-instituutin mukaan Suomessa esiintyy noin 300 000 urheiluvammaa vuosittain (UKK-instituutti 2015). Noin puolet urheiluvammoista on venähdyksiä tai nyrjähdyksiä (Haikonen, Parkkari 2010, 30) ja Kannuksen mukaan (2012, 229) yli neljännes niistä esiintyy nilkassa tai polvessa. Suurin riski saada urheiluvamma on 34-vuotiaana. Tämän jälkeen vammariski vähenee. (Kannus 2012, 229.)

8.1 Urheiluvammojen luokittelu haitta-asteen mukaan

Walkerin (2014, 18) mukaan urheiluvammoja voidaan jakaa niiden vakavuuden mukaan lieviin, keskivaikeisiin ja vakaviin urheiluvammoihin. Lievät urheiluvammat eivät poissulje harjoittelua, sillä niistä yleensä tulee minimaalista kipua tai turvotusta. Lievissä urheiluvammoissa ei silminnähden ole havaittavia muutoksia loukkaantuneella alueella eikä alueella ole kosketusarkuutta. Peltokallion (2003, 20) mukaan lieviä vammoja, jotka aiheuttavat urheilusta 1-7 päivän tauon, esiintyy noin 71 %. Keskivaikeissa urheiluvammoissa sen sijaan esiintyy kipua ja turvotusta sekä kosketusarkuutta vaurioituneella alueella. Näissä tapauksissa urheilusuoritus voi vaikeutua ja jopa estyä. (Walker 2014, 18.) Keskivaikeat vammat aiheuttavat noin 1-3 viikon urheilutauon ja niitä esiintyy noin 20 % (Peltokallio 2003, 20). Vakavissa urheiluvammoissa vaurioituneella alueella on yleensä kipua ja turvotusta sekä kosketusarkuutta. Nämä vaikeuttavat, paitsi urheilusuoritusta, myös arkipäivän rutiineja. (Walker 2014, 18.) Näitä vammoja esiintyy Peltokallion (2003, 20) mukaan noin 9 %:lla ja niistä johtuen urheilutauko voi olla yli 21 päivää tai pysyvä.

8.1.1 Venähdysvammojen jaottelu

Walker (2014, 19) luokittelee venähdysvammat ensimmäisen, toisen ja kolmannen asteen vammoihin (taulukko 3). Venähdysvammoja ovat esimerkiksi nivelsiteen repeämät ja lihaksen sekä lihaksen jännteen repeämät, joita voidaan jaotella oireiden sekä repeämän koon mukaan.

Taulukko 3. Venähdysvammojen luokittelu, mukaillen Walker (2014, 19).

VAMMALUOKKA	KUVAUS
I asteen venähdysvamma, lievä	<ul style="list-style-type: none"> - Ei nivelsiteen repeämää - Lihaksen jänne tai nivelside venynyt - Normaali/ vain vähän heikentynyt nivelen stabiliteetti ja lihasvoima - Vähäistä turvotusta ja kipua lihaksessa tai jännteen alueella
II asteen venähdysvamma	<ul style="list-style-type: none"> - Nivelsiteen/ lihaksen jännteen säikeistä osa katkennut - Stabiliteetti nivelessä hieman alentunut, myös lihasvoima heikentynyt - Enemmän kipua kuin I asteen vammoissa
III asteen venähdysvamma, vakava	<ul style="list-style-type: none"> - Nivelside tai lihaksen jänne täysin katkennut - Nivelen stabiliteetti ja lihastoiminta heikentynyt jopa siten, että vaurioituneen alueen kuormittaminen estyy täysin - Voimakas kipu tai ei kipua

	hermopäiden erkaantumisen vuoksi
--	----------------------------------

8.2 Urheiluvammojen synty

Urheiluvammojen synnyn ymmärtäminen on myös olennaista opinnäytetyössämme ja sen tuloksia tarkasteltaessa. Näin myös urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn liittyviä tekijöitä on helpompi ymmärtää. Urheiluvammojen syntyyn vaikuttaa mm. epäedullinen tekniikka liikkeen suorituksessa, lämmittelyn pois jättäminen, nivelten yliliikkuvuus, lihasten jäykkyys ja heikkous tai lihasepätasapaino, turvallisuuden laiminlyönti ja uusiutuva vamma (Edwards J., Farrow S., Hardy M., Jones G., Munro N., Summers D., Wilson E. 2011, 7). Peltokallion (2003, 20) mukaan eniten urheiluvammoja syntyy amerikkalaisessa jalkapallossa sekä jalkapallossa ja alppilajeissa. Kontaktilajeissa, kuten jääkiekossa, nyrkkeilyssä, jalka- ja koripallossa ja painissa syntyy enemmän urheiluvammoja kuin yksilölajeissa (tennis, uinti, yleisurheilu) (Peltokallio 2003, 20).

Akuutteja urheiluvammoja syntyy nopeutta vaativissa urheilulajeissa sekä kontaktilajeissa, kuten edellä mainittu jääkiekko, kun taas rasitusvammoja esiintyy lajeissa, joissa toisestaan yksipuolista liikettä, liikesarjaa tai tekniikkaa (esim. juokseminen, tennis), jolloin keho ei ehdi palautua täysin aiemmista toistoista (Bahr & Maehlum 2004, 4). Elimistön kudoksilla on tapana vahvistua ja sopeutua rasitusta lisättäessä. Rasitusvamma syntyy, kun elimistöä kuormitetaan liikaa tai liian yksipuolisesti ja kudokset eivät ehdi vastata tähän ylikuormitukseen. Rasitusvammojen syntyyn vaikuttavat mm. sukupuoli, suojavarusteet, vaatetus, jalkineet ja harjoitusalue sekä paikka. Naisilla on miehiä enemmän elastisuutta ja liikkuvuutta, kun taas miehillä lihasvoimaa, joka antaa suojaa. (Seppänen, Aalto, Tapio, 2010, 127, 128.)

Rasitusvammoista noin 35 % esiintyy naisilla ja 20 % miehillä kaikista urheiluvammoista (Kannus 2012, 229). Parempi liikkuvuus naisilla suojaa rasitusvammoilta kun taas miesten parempi voimataso antaa suojaa. Myös perimällä on tekemistä rasitusvamma-alttiudessa kudosten rakenteiden ja

kuormituskestävyyden vuoksi. Lisäksi kroonisilla sairauksilla ja lääkityksellä on myös yhteys rasitusvammojen synnyssä. (Seppänen ym. 2010, 127, 128.)

8.3 Urheiluvammojen riskitekijät

Urheiluvammojen riskitekijöitä on monia. Ne voidaan jaotella sekä sisäisiin, että ulkoisiin riskitekijöihin. (Parkkari 2005, 570; Renström 2005, 21.) Jaottelu näkyy alla olevassa taulukossa (taulukko 4).

Taulukko 4. Urheiluvammojen sisäiset- ja ulkoiset riskitekijät, mukaillen Parkkari (2005, 570) ja Renström (2005, 22).

<u>SISÄISET TEKIJÄT</u>	<u>ULKOISET TEKIJÄT</u>
<p>Fyysiset ominaisuudet</p> <ul style="list-style-type: none"> - sukupuoli (naissukupuoli) - ikä (nuoret ja vanhat) - aiemmat vammat - sairaudet - ruumiinrakenne (ylipaino) - lihasvoima ja lihasvenyvyys - nivelten yliliikkuvuus - alentunut liikkuvuus - motorinen kyky hallita liikkeitä - lajikohtainen taito - anatomiset rakennepoikkeavuudet <ul style="list-style-type: none"> • virhelinjaukset (jalan yli/alipronaatio, polven / jalkaterän valgus/varus, 	<p>Harjoittelu</p> <ul style="list-style-type: none"> - kesto - määrä → nopea progressio - harjoittelumuoto - kuormittavuus (toistojen määrä, liikkeen nopeus) → ylikuormitus <p>Altistus</p> <ul style="list-style-type: none"> - liikuntamuoto - aika - kilpailu - kilpailun taso - pelipaikka ja kontaktien määrä - epäedullinen tekniikka - väsymys

<p>länkisääri, yms.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - alaraajan pituuserot - lihasheikkous ja lihasepätasapaino <p>Psyykkiset ominaisuudet</p> <ul style="list-style-type: none"> - motivaatio - kyky sietää stressiä - masennus, ahdistuneisuus - persoonallisuus 	<p>Ympäristö</p> <ul style="list-style-type: none"> - alusta - vuodenaika (pimeys) - sää (kylmä, kuuma, tuuli) - ilmankosteus - valmentaja, tuomari, yleisö, vastustajat - epäedulliset säännöt <p>Varusteet</p> <ul style="list-style-type: none"> - välineet - suojavarusteet - vaatetus ja kengät/jalkineet
---	---

9 URHEILUVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY

”Helpoin tapa välttää liikuntavammoja on olla harrastamatta liikuntaa. Paras tapa on kuitenkin liikkua oikein” (Kallio 2008, 115).

Kuten jo aiemmin työssä on tullut ilmi, urheiluvammojen syntyyn vaikuttavat monet erinäiset tekijät ja siksi myös urheiluvammojen ennaltaehkäisy on monimutkaista (Peltokallio 2003, 31). Juuri tämän vuoksi on tärkeää tunnistaa lajin tyypivammat sekä niiden syyt, syntymekanismit ja riskitekijät (Parkkari, 2005, 567). Urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseksi ja niiden kuntouttamiseksi on tärkeää ymmärtää kyseinen urheilulaji sekä urheilulajin vammamekanismit (Kallio 2004, 454). Tässä osiossa käymme läpi teoretietoa, jonka avulla urheiluvammoja voidaan ennaltaehkäistä. Tätä teoretietoa hyödynnämme opinnäytetyömme myöhemmässä vaiheessa, jolloin pohdimme TRIPP-mallia soveltaen, kuinka urheiluvammojen ennaltaehkäisyn keinoja voisi soveltaa voimanostolajin parissa. Kuten jo aiemmin mainittu, oikea suoritustekniikka ja riittävä lihaskunto ovat oleellisia asioita urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä, ja siksi ammattimainen valmennus on tarpeen. Myös palautumisella on suuri merkitys raskaan harjoittelujakson jälkeen. Suorituspaikkojen ja varusteiden kunto ja laatu voivat vaikuttaa urheiluvammojen syntyyn. (Kallio 2004, 456.)

9.1 Levon merkitys ja palautuminen

Lepo ja palautuminen pohjautuvat urheilijoilla harjoitusohjelmaan. Harjoitusohjelman tulisi olla kullekin urheilijalle yksilöllisesti ohjelmoitu ja siihen tulisi sisällyttää palautusjaksot sekä mahdollisten urheiluvammojen toipumisjaksot. Harjoitusohjelma, joka suunnitellaan taidokkaasti ja progressiivisesti eteneväksi, auttaa raskaan harjoitusrasituksen sietämistä. (Peltokallio 2003, 37.) Valmentajan tulee ymmärtää urheilulajin biomekaniikan perusteet ja ihmisen anatomia ja fysiologia. Hyvän valmentajan tulee huomioida edellä mainittujen asioiden lisäksi levon ja palautumisen merkitys, jotta pystytään suunnittelemaan nousujohteisia harjoitusohjelmia. Tämä kokonaisuus tulee huomioida myös urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä ja kuntoutuksessa. (Forsman & Lampinen 2008, 21.) Raskaassa lihasvoimaharjoittelussa lihaksia

rikotaan ja hajotetaan, sillä elimistön homeostaasia eli tasapainotilaa sekä rakenteita ärsytetään (Kauranen 2014, 386). Harjoituksen aikana kehon välittäjäaineet, hormonit, kudusrakenteet, elektrolyytit ja energiavarat kuluvat (Aalto, Seppänen, Lindberg, Rinta 2014, 113). Tämän vuoksi elimistön suorituskyky laskee jonkin verran hetkellisesti (Kauranen 2014, 386) ja samanaikaisesti tulehduksia ja stressiä lisäävien välittäjäaineiden määrä kehossa kasvaa (Aalto ym. 2014, 113). Pitkäkestoinen harjoitus tyhjentää kehon energiavarastoja enemmän kuin lyhytkestoinen harjoitus (Saari & Lumio 2009, 33).

Suorituksen jälkeen elimistö siis kaipaa lepoa, jotta palautumisprosessi pääsee käynnistymään optimaalisesti. Palautusprosessin aikana lihasvoimaharjoittelussa aiheutetut vauriot korjautuvat elimistön proteiinien sekä proteiinisynteesin avulla. Harjoituksesta palautuminen on todella oleellista kehittymisen kannalta, aivan kuten itse harjoituskin. (Kauranen 2014, 386.) Jos elimistön ei anneta levätä, se voi ylikuormittua ja tällöin kehitys voi hidastua tai pahimmassa tapauksessa pysähtyä kokonaan (Kauranen 2014, 386; Saari & Lumio 2009, 33). Liiallinen harjoittelu ja levon pois jättäminen urheilijalla voi olla yhteydessä myös masennukseen (Renström 2005, 35).

Riittävän palautumisen kesto riippuu harjoituksen kuormitustyyppistä (Saari & Lumio 2009, 33). Kovalla teholla tehdyistä eksentrisen työvaiheen sisältävistä harjoituksista, kuten esimerkiksi kovista perusvoimaharjoituksista, palautuminen voi viedä aikaa 2-7 vuorokautta. Nämä harjoitukset kuluttavat energiaa, väsyttävät hermostoa ja lisäävät lihaksen ärtynyttä. (Forsman & Lampinen 2008, 447.) Mitä enemmän kuormitusta harjoituksesta syntyy, sitä enemmän anaerobista energianmuodostusta tapahtuu (Saari & Lumio 2009, 33). Maksimaalisissa voimasuorituksissa, (kuten voimanostossa) ja nopeusharjoitteissa väsymys johtuu ensisijaisesti hermostollisista syistä ja palautuminen voi viedä muutamia minuutteja tai tunteja, riippuen siitä, kuinka lihaksiston ja hermoston sisäinen tila palautuu (Forsman & Lampinen 2008, 447). Elimistö on valmis uuteen maksimivoimaharjoitukseen vasta kahden vuorokauden (48h) kuluttua edellisestä kovasta harjoituksesta. Kun maksimivoimaharjoituksesta on kulunut 72 tuntia, elimistön maksimivoimatasot

laskevat. (Niemi 2006, 113-114.) Taitoa ja tekniikkaa ja paljon keskittymistä vaativien urheilusuoritusten jälkeen palautuminen tapahtuu nopeasti, mutta se vaatii todellisen unen ja eri univaiheiden toteutumista. Nämä urheilusuoritukset vaikuttavat kehoon aiheuttamalla väsymystä perifeerisellä- ja sentraalisella hermostotasolla. Riittävä nukkuminen olisikin tärkeää juuri sen vuoksi, että välttyttäisiin autonomisen hermoston ylikuormitustilalta. (Forsman & Lampinen 2008, 449.)

9.2 Liikunnan monipuolisuuden vaikutus urheiluvammoihin

”Älä jää rutiinien vangiksi” toteaa Walker (2014, 27) teoksessaan. Liikunnan monipuolisuudella tarkoitetaan yhden tai useampien lajien monipuolista harjoittelua ja se muodostuu laajoista liikevarastoista sekä taitopohjasta (Forsman, Lampinen 2008, 175). Olisi tärkeää jo nuoresta urheilijasta asti kehittää monipuolisia liikemalleja ja taitoja, jotta pystyttäisiin myöhemmin lisäämään harjoitusmääriä sekä –tehoja. Lisäksi hyvä kestävyys- ja lihaskunto sekä liikkuvuus ovat osana urheiluvammojen ennaltaehkäisyä. (Seppänen ym. 2010, 31.)

Walkerin (2014, 27) mukaan liian yksipuolinen harjoittelu on yksi yleisimmistä virheistä mitä harjoittelussa tehdään. Liian yksipuolisilla harjoittelulla altistetaan elimistöä kehon kuormittumiselle niin fyysisesti kuin psyykkisesti. Tällöin elimistö voi kehittyä epäsuhtaisesti ja yksipuolisesti ja se on myös altis ylikuormittumiselle. (Kauranen 2014, 384.) Myös Walkerin (2014, 27) mukaan liian yksipuolisen harjoittelun vuoksi elimistöön voi kehittyä lihasepätasapainoa ja ajan kuluessa myös urheiluvammoja. Liikunnan monipuolisuuteen voidaan vaikuttaa liikkuvuuden, tasapainon, koordinaation, lihaskunnan ja kestävyys harjoittamisella sekä kehon koostumuksen muokkaamisella. Liikunnan monipuolisuudessa tulisi huomioida, että harjoittelu kuormittaa samanaikaisesti yhtä tai useampaa edellä mainittua osa-aluetta. (Seppänen ym. 2010, 30.) Tämä lähestymistapa helpottaa myös pitkäjänteisen sekä monipuolisen harjoitusohjelman suunnittelussa tiettyyn urheilulajiin (Hakkarainen 2009, 143).

9.3 Alkulämmittelyn ja loppuverryttelyn merkitys

”Monet liikunta- ja urheiluvammat johtuvat kuormitukseen valmistautumattomuudesta”, joten alku- ja loppuverryttelyn merkitys urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä on suuri (Niemi 2006, 76). Alkuverryttelyssä kehoa valmistellaan tulevaa suoritusta varten erilaisten liikkeiden, liikekokonaisuuksien tai harjoittelun avulla ja näin myös ennaltaehkäistään mahdollisia urheiluvammoja (Saari & Lumio 2009, 3; Forsman, Lampinen 2008, 425). Alkuverryttely voi sisältää esimerkiksi erilaisia hyppelyitä, juoksua ja kevyitä venytyksiä (yleisverryttely) tai itse kilpailu- ja harjoitusliikkeitä (lajikohtainen verryttely) (Niemi 2006, 77). Loppuverryttelyllä tarkoitetaan urheilusuorituksen jälkeen tapahtuvaa kevyttä kehoa palauttavaa liikuntaa (Saari & Lumio 2009, 31), jonka tavoitteena on edistää kuona-aineiden poistumista elimistöstä ja saada suorituksessa mukana olleet lihakset palautumaan lähemmäs lepopituuttaan. Näin elimistön on helpompi palautua seuraavaan harjoitukseen. (Aalto ym. 2014, 68; Saari & Lumio 2009, 31.) Loppuverryttely voi esimerkiksi sisältää itsehierontaa, ravisteluja ja pumpppaavia kevyitä venytyksiä (Niemi 2006, 78). Sopivan alku- ja loppuverryttelyn kesto on noin 10-20 minuuttia (Forsman & Lampinen 2008, 425).

Lämpimiksi verrytellyt kudokset venyvät paremmin kuin kylmät, joten tästä syystä vammautumisriski pienenee (Forsman & Lampinen 2008, 425; Niemi 2006, 76) ja lisäksi huolellinen nousujohteinen lämmittely lisää liikkeen intensiteettiä (Boyle 2004, 30). Lämmittelyn aikana kehossa tapahtuu myös monia muita fysiologisia muutoksia, jotka valmistavat kehoa suoritusta varten. Kehon lämpötilaan liittyviä mahdollisia fysiologisia muutoksia ovat lihasten ja nivelten lisääntynyt kestävyys; lisääntynyt hapen siirtyminen hemoglobiinista ja myoglobiinista; nopeutuneet metaboliset reaktiot sekä lisääntynyt hermojen toiminta sekä lämmönsäätelyjärjestelmän kuormitus. Kehon lämpötilaan liittymättömiä fysiologisia muutoksia taas voivat olla lisääntynyt veren virtaus lihaksiin; korkeampi hapenkulutus, aktivaation jälkeinen potentiaali sekä fysiologiset vaikutukset and lisääntynyt lihasvalmius. (Bishop 2003, 440.)

Alkulämmittelyn suunnittelu ja toteutus ovat aina yksilöllisiä sekä niihin vaikuttavat vuorokaudenaika; laji, jota varten alkulämmittelyä suoritetaan; onko kyseessä harjoitus- vai kilpailusuoritus sekä urheilija yksilönä (Saari 2009, 4-5). Alkulämmittelyn on tutkimuksissa todettu vaikuttavan urheilusuorituksen jälkeiseen lihaskipuun myönteisellä tavalla, kun taas loppuverryttelyllä ei huomattu vastaavaa vaikutusta (Law & Herbert 2007, 91). Kyseistä tutkimusta on kuitenkin kritisoitu alku- ja loppuverryttelyn tehottomuudesta ja siksi tutkimustulos loppuverryttelyn merkityksestä voi olla väärä (Olsen, Sjøhaug, van Beekvelt & Mork 2012, 60). Urheilusuorituksen aikana erittyy maitohappoa riippuen harjoituksen intensiteetistä sekä suorituksessa työskentelevien lihasten massasta. Tämä maitohappo l. laktaatti happamoittaa lihaksia sekä vaikeuttaa mm. lihaksen supistumista ja hermoimpulssin kulkemista kehossa. (Saari & Lumio 2009, 31.) Loppuverryttely nopeuttaa laktaatin poistumista verenkierrosta (Peltokallio 2003, 37; McArdle, Katch & Katch 2000, 267) ja lisäksi se rentouttaa mieltä ja kehoa treenin jälkeen (Aalto ym. 2014, 68).

10 VOIMANOSTOSSA ESIINTYVÄT URHEILUVAMMAT JA NIIDEN ENNALTAEHKÄISY

10.1 Yleistä voimanostossa esiintyvistä urheiluvammoista

Tässä osiossa hyödynnämme TRIPP-mallin ensimmäistä osiota, jossa tutkimme aiempien tilastojen ja tutkimusten perusteella voimannoston tyypillisimmät lajivammat. Tätä tietoa hyödynnämme opinnäytetyömme myöhemmässä vaiheessa soveltamalla TRIPP-mallin toista osaa tulosten pohdinnassa vertailemalla saamiamme tuloksia teorian tietoon. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen (Butragueño, Benito & Maffulli 2014) mukaan kaikessa voimaharjoittelussa syntyy urheiluvammoja, kuitenkin alaselän vammat ovat yleisimpiä, olkapää- sekä polvivammat heti alaselkävammojen jälkeen yleisimpinä. Myös Siewe, Rudat, Röllinghoff, Schlegel, Eysel sekä Michael (2011) ovat tutkimuksessaan todenneet voimanostossa eniten syntyneen urheiluvammoja juuri olkapään, alaselän sekä polven alueella. Voimaharjoittelua pidetään yleisesti ottaen tehokkaana urheiluvammojen ennaltaehkäisykeinona eri lajien harrastajien keskuudessa. Kuitenkin voimaharjoittelussa itsessään voi syntyä urheiluvammoja ja siksi mm. liikkeiden suoritustekniikoiden tulisi olla kunnossa. (Walker 2014, 33.)

10.2 Jalkakyykyssä syntyvät vammat

Ensimmäisistä jalkakyykyssä tapahtuvista polvivammoista on raportoitu jo 1960-luvulla (Kim 2014). Schoenfeldin (2010) mukaan jalkakyykyssä syntyvistä urheiluvammoista on dokumentoitu mm. seuraavia vammoja: lihas- ja nivelsiteiden nyrjähdykset, välilevyjen repeämä, spondylolyyysi ja spondylolisteesi. Schoenfeld (2010) toteaa tutkimuksessaan, että jalkakyykystä johtuvia urheiluvammoja ei pitäisi syntyä, jos kyykyn suoritustapa on oikea. Epäedulliset harjoitteluohjelmat ja huono tekniikka voivat kuitenkin johtaa suuriin vammoihin jalkakyykyä suoritettaessa, etenkin jos harjoitellaan suurilla painoilla (Schoenfeld 2010). Kimin (2014) mukaan etenkin liiallinen taaksepäin nojaava vartalon kulma voi jalkakyykyä suoritettaessa varsinkin kokemattomilla voimaharjoittelijoilla aiheuttaa vakavia vammoja rangassa. Schoenfeld (2010)

nostaakin merkittäväksi tekijäksi harjoitteiden monipuolisuuden ja jalkakyykyn biomekaniikan ymmärtämisen, jotta harjoittelussa syntyviä vammoja voitaisiin vähentää.

10.3 Penkkipunnerruksessa syntyvät vammat

Anttilan mukaan (2007, 135) penkkipunnerruksessa syntyviä yleisimpiä vammoja ovat rintalihasvammat, hauiksen pitkän pään vammat sekä olkapään kiertäjäkalvosimen vammat. Rintalihas- ja olkapään kiertäjäkalvosimen vammoista yleisimpiä ovat repeämät. Myös kiertäjäkalvosin jänteen krooniset tulehdukset ovat mahdollisia penkkipunnerruksessa esiintyviä vammoja. (Anttila 2007, 135.) Penkkipunnerruksen yhteydessä syntyvistä vammoista raportoivat myös mm. Green ja Comfort (2007), joiden mukaan yleisimpiä vammoja ovat sekä akuutit vammat, että krooniset yllirasitusvammat. Yleisimpiä akuuteista vammoista ovat pectoralis majoriksen eli ison rintalihaksen repeämä ja kroonisista yllirasitusvammoista anteriorisesti instabiili glenohumeraalinivel sekä claviculan eli solisluun distaalinen atraumaattinen osteolyysi, mikä tarkoittaa vammaa aiheuttamatonta luun liukenemista distaalisesti. (Green, Comfort 2007, 10-14.) Myös Hoppes, Ross ja Moore (2013, 1226) toteavat eri lähteiden mukaan, että penkkipunnerrusliike liitetään usein ison rintalihaksen jänteen repeämään, ja sitä esiintyy erityisesti 20-39 vuotiailla miehillä. Tutkimuksessa todetaan myös eri lähteiden mukaan, että jänteen repeämiä voi lisätä myös anabolisten steroidien käyttö (Hoppes, Ross, Moore 2013, 1226).

Edellä mainittujen olkapäävammojen riskiä lisää penkkipunnerruksessa käytetty leveä ote, joka on yli puolitoista kertaa nostajan kahden acromionin eli olkaluunlisäkkeen välinen leveys. Vastaavasti taas oteleveyden pienentäminen tästä alle puolitoista kertaiseen laskee olkapäävammariskiä. Lisäksi yksi kroonisten yllirasitusvammojen riskitekijä on Greenin & Comfortin (2007, 10-14) mukaan mm. isojen painojen käyttö. Pectoralis majoriksen repeämän riskiä lisää eksentrisen lihastyövaihe, jolloin lihasjänneliitoksen venyvyys on korkeimmillaan. Näin ollen jatkuva eksentrisen toistojen käyttö voi lisätä ison rintalihaksen repeämäriskiä. Lisäksi tutkijat mainitsevat, että huono tekniikka voi olla yksi syy akuuttien vammojen, kuten pectoralis majoriksen repeämän

synnyssä. On ehdotettu, että penkkipunnerruksen laskuvaihe tulisi lopettaa 4-6 cm rinnan yläpuolelle ja oteleveyttä tulisi kaventaa, jolloin alempien rintalihassäikeiden venymistaso pienentyisi. Tällä tavoin voitaisiin mahdollisesti laskea myös vammariskiä. Tutkijat mainitsevat, että tämä nostotapa ei kuitenkaan sovellu kilpailijalle, sillä kilpailusuorituksessa tangon tulee koskettaa nostajan rintaan. Harrastajanostajalle taas edellä mainittu nostotapa on soveltuva. (Green & Comfort 2007, 10-14.) Anttilan (2007, 137) mukaan penkkipunnerruksessa syntyvien lihasvaivojen syynä on usein yllirasitus, joten harjoitusohjelmoinnissa tulee huomioida riittävä palautuminen. Lisäksi vammojen ennaltaehkäisykeinona pidetään lihashuoltoa; venytyksiä etenkin olkapää- ja yläselkä sekä hauis- ja rintalihaksille (Anttila 2007, 137).

10.4 Maastanostossa syntyvät vammat

Maastanostossa yleisimpiä urheiluvammoja ovat selkärangan vammat (Arandgelovic & Kompf 2015), sillä selän pyöristäminen vähentää taakan vääntövoimaa lantionseudulla. Selän vammoja syntyy kolmen perusmekanismin perusteella, joita ovat painon tai kompression vaikutus rankaan, rankaan kohdistuvat kierrot tai vääntövoimat sekä vetojännitys, jota muodostuu selkärangan liiallisesta liikkeestä (Geraci 2015).

Perinteisen maastanoston sekä sumomaastanoston välisiä eroja on tutkittu L4 ja L5 nikamien tasolla. Perinteisen maastanoston eteenpäin kumartuvan nostotyylin on huomattu rasittavan selkärankaa L4 ja L5 nikamien tasolla enemmän kuin sumotyylillä suoritettua nostoa, sillä sumotyylillä suoritettussa maastanostossa selkä pysyy suorituksen aikana suorempana ja näin ollen sumotyylillä suoritettussa nostossa alaselän loukkaantumisriski on pienempi. (Girvan 2012.) Maastavedossa käytetään usein ristiotta, joka Anttilan (2012) mukaan aiheuttaa epätasaisen kuormituksen selänlihaksille ja näin ollen voi pitkällä aikavälillä aiheuttaa lihasepätasapainoa ja täten selkärangan vinoumaa. Tämä voi taas aiheuttaa hermopuristuksia sekä erilaisia kiputiloja (Anttila 2012).

11 TYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa klassisen tyylin SM-tason mies- ja naisvoimanostajilla esiintyvät tyypillisimmät urheiluvammat sekä kerätä tietoa urheiluvammoista aikaisempien tutkimusten ja teorian pohjalta. Emme löytäneet aikaisemmin fysioterapia-alalle tehtyä voimanostoon liittyvää tutkimusta. Opinnäytetyömme tarkoitus on tuottaa tietoa voimanostajien tyypillisimmistä urheiluvammoista, jota toimeksiantajamme voi hyödyntää. Myös fysioterapia-ala voi hyödyntää työtämme kuntoutuksen asiakastyössä saamalla lisää tietoa voimanostajien tyypillisimmistä urheiluvammoista, ja tämän avulla voidaan jatkossa pureutua tarkemmin voimanostajien tyypillisimpien urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn ja voimanostoharrastajien toimintakyvyn tukemiseen. Hyödyimme itse opinnäytetyön tekemisestä saamalla kokemusta tutkimuksen teosta ja saamalla tieteellistä tietoa itseämme kiinnostavasta aiheesta.

Tutkimusongelmana on

1. Millaisia ovat tyypillisimmät urheiluvammat klassisen tyylin SM-tason voimanostajilla?
2. Kuinka paljon urheiluvammoja esiintyy klassisen tyylin SM-tason voimanostajilla?
3. Missä voimanostoliikkeessä syntyy eniten urheiluvammoja?

12 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

12.1 Tutkimusmenetelmä

Valitsimme tutkimusmenetelmäksi kvantitatiivisen tutkimusmenetelmän, sillä koemme, että tämä tutkimusmenetelmä tukee parhaiten opinnäytetyötämme ja sen avulla saamme parhaiten selvyyttä opinnäytetyöemme keskeisistä tutkimusongelmista, joita ovat tyypillisimmät urheiluvammat klassisen tyylin SM-tason voimanoistajilla, urheiluvammojen esiintyvyyden määrä klassisen tyylin SM-tason voimanoistajilla sekä urheiluvammojen jakautuminen eri voimanoistoliikkeisiin nähden. Vilkan (2007, 13) mukaan kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimusmenetelmä tarkoittaa menetelmää, jonka avulla saadaan yleiskuva mitattavien välillä esiintyvistä eroista ja suhteista. Määrällisen tutkimuksen piirteisiin kuuluu numeerinen tiedon tarkastelu, eli aineistoa käsitellään numeroiden avulla kuvaillen (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 137; Kananen 2008, 10; Vilka 2007, 14). Tulemme tarkastelemaan numeerisia tuloksia urheiluvammojen esiintyvyydestä sekä niiden jakautumisesta eri voimanoistoliikkeisiin nähden.

Tutkimuksemme on niin sanottu survey- tutkimus, jossa aineistoa hankitaan standardoidusti kyselyn muodossa, eli jokaiselta vastaajalta kysytään samat asiat samalla tavalla. Tutkimuksessamme tämä toteutetaan kyselylomakkeiden avulla voimanoiston SM-kilpailujen yhteydessä. Tyypillisesti survey- tutkimuksessa kohdehenkilöistä muodostetaan tietystä perusjoukosta otos tai näyte (Hirsjärvi ym. 2009, 193.), joka opinnäytetyössämme on kyselyyn vapaaehtoisesti osallistuvat SM-tason voimanoistajat. Näin ollen perusjoukkona tutkimuksessamme on voimanoistajat ja otoksena voimanoiston klassisen tyylin SM-kilpailuihin osallistujat.

12.2 Kysymyslomakkeen laadinta

Kyselylomake voi muodostua monivalintakysymyksistä, sekamuotoisista kysymyksistä sekä avoimista kysymyksistä (Vilka 2007, 62). Hirsjärvi ym. (2009, 198-200) luokittelee yleisimmät kyselylomakkeen muodot

monivalintakysymyksiin, avoimiin kysymyksiin sekä asteikkoihin ja väittämiin. Muodostimme kyselylomakkeen monivalintakysymyksistä, avoimista kysymyksistä sekä sekamuotoisista kysymyksistä. Monivalintakysymykset mahdollistavat kysymysten vertailun- ja vastausten käsittelyn sekä analysoinnin helposti (Hirsjärvi 2009, 201), ja tämä onkin syy miksi valitsimme kyselylomakkeeseen monivalintakysymyksiä. Avoimet kysymykset mahdollistavat, että vastaaja voi vapaasti tuoda esille omia näkemyksiään (Vilkkä 2007, 62). Lisäksi avoimet kysymykset auttavat monivalintatehtävien tulkinnessa, mikäli vastaukset ovat puutteellisia tai tarvitsevat täydennystä (Hirsjärvi 2009, 201). Valitsimme tutkimukseen avoimia kysymyksiä aiemmin mainittujen hyötyjen vuoksi. Tutkimuksemme koostui myös sekamuotoisista kysymyksistä, jotka Vilkkä (2007, 69) määrittelee toimivaksi kysymysmuodoksi, kun vastausvaihtoehdoista annetaan vain osa ja kun kaikki vastausvaihtoehdot eivät ole tiedossa. Edellä mainitut seikat olivat myös syy siihen, miksi valitsimme sekamuotoiset kysymykset.

Kyselyn muotoja on erilaisia: posti- ja verkkokysely sekä kontrolloitu kysely (Hirsjärvi ym. 2009, 196-197) ja tässä tutkimuksessa käytimme kontrolloitua kyselyä. Hirsjärven ym. (2009, 197) mukaan kontrolloitu kysely voidaan jakaa kahteen muotoon: informoitu kysely ja henkilökohtaisesti tarkistettu kysely. Käytimme edellä mainituista kyselyn muodoista informoitua kyselyä, joka tarkoittaa kyselylomakkeiden jakoa henkilökohtaisesti kohdejoukolle tietyssä tilaisuudessa tai tapahtumassa ja tutkimuksessamme suoritimme kyselylomakkeiden jaon Ylitorniolla klassisen tyyli SM-tason voimanostokilpailujen yhteydessä.

12.3 Tutkimusjoukko

Tutkimusjoukkomme muodostui yli 18-vuotiaista Suomen Voimanostoliittoon kuuluvista SM- tason klassisen tyylin nais- ja miesvoimanostajista. Alle 18-vuotiaden nostajien määrä SM-kilpailuissa on vähäinen ja tämän vuoksi halusimme rajata tutkimusjoukon yli 18-vuotiaisiin. Näin voimme saada kattavan otannan tutkimukseen. Myös tämän vuoksi emme päätyneet rajaamaan tutkimukseen osallistumisen yläikärajaa. Suomen Voimanostoliiton (SVNL)

toiminnan periaatteena ovat voimanostotoiminnan valtakunnallisen kehittämisen ja edistämisen lisäksi myös reilun pelin, terveyden ja terveellisten elämäntapojen edistäminen (Suomen Voimanostoliitto 2015.) SVN:n alaiset kilpailijat ovat sitoutuneet noudattamaan Suomen Antidopingsäännöstä ja ovat myös sitoutuneita dopingtestaukseen (Suomen Voimanostoliitto 2015b.) Arvostamme puhdasta urheilua ja reilun pelin periaatteita, joten valitsimme opinnäytetyöhömme näitä säännöksiä noudattavat kilpailijat.

12.4 Tutkimuksen kulku

Toteutimme tutkimuksen Ylitorniolla Suomen Voimanostoliiton järjestämissä klassisen voimanoston SM-kilpailuissa 9.-11. tammikuuta 2015. Jaoimme kilpailijoille henkilökohtaisesti saatekirjeen (liite 4) ja suostumuslomakkeen (liite 5) sekä kyselylomakkeet (liite 6). Kilpailijat täyttivät kyselylomakkeet kilpailutapahtuman aikana joko itsenäisesti tai kanssamme punnituspisteen ulkopuolella ja palauttivat ne meille sovitussa paikassa. Tarvittaessa tarkistimme kyselylomakkeiden täytön ja keskustelimme tutkimukseen liittyvistä asioista vastaajien kanssa, aivan kuten informoituun kyselyn muotoon Hirsjärven ym. (2009, 197) ja Vilkan (2007, 29) mukaan kuuluu.

Kyselylomakkeita jaettiin 102: lle urheilijalle. Tutkimukseen osallistuneista 42 oli miehiä ja 23 naisia. Vastaajien keski-ikä oli 30 vuotta, alimmillaan 18 vuotta ja suurimmillaan 72 vuotta. Vastaajien keskimääräinen pituus oli 171 cm ja paino 87 kiloa. Voimanostoa harrastusmielessä tutkimukseen osallistujat olivat harjoitelleet keskimäärin 9 vuotta kun taas kilpailumielessä 7 vuotta. Itsenäisesti harjoitelleita vastaajista oli 64 % ja valmentajan avustuksella harjoittelevia 36 %. Tutkimuksen vastausprosentti oli kokonaisuudessaan 64 % ja kato 36 %. Vastausprosentti saatiin jakamalla jaettujen kyselylomakkeiden määrä takaisin saatujen kyselylomakkeiden määrällä.

12.5 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tulosten luotettavuuteen sekä eettisyyteen pyrimme vaikuttamaan noudattamalla hyvää tieteellistä käytäntöä. Vilkan (2007, 91) mukaan hyvään

tieteelliseen tapaan kuuluu muun muassa yleinen tarkkuus sekä huolellisuus tutkimustyötä tehdessä, rehellisyys, luottamuksellisuus tietoa kerätessä ja kerättyä tietoa käsiteltäessä sekä avoimuus tutkimuksessa saatujen tulosten julkaisussa.

Tutkimustyössä tulosten luotettavuus sekä pätevyys voivat vaihdella, vaikka tutkimus pyritään tekemään virheettömästi. Siksi tutkimuksen luotettavuutta tulee aina arvioida. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 2007, 226.) Pyrimme arvioimaan luotettavuutta jo tutkimusmenetelmää valittaessa. Päädyimme kvantitatiiviseen tutkimusmenetelmään, sillä mielestämme kyseisen tutkimusmenetelmän avulla saamme luotettavat tulokset vastaamaan tutkimusongelmiimme. Myös kyselylomaketta muodostaessa pyrimme huomiomaan sekä luotettavuuden että eettisyyden valitsemalla lomakkeeseen monivalintakysymyksiä sekä avoimia kysymyksiä.

Tutkimustyötä tehdessä tulee tarkastella saatujen tulosten reliabiliteettia; ovatko tulokset pysyviä mittauksesta toiseen, voidaanko tutkimus toistaa ja tutkimusta toistettaessa saada samat tulokset. Tätä reliabiliteettia tulee arvioida jo tutkimusta toteutettaessa. Osana reliabiliteettia on myös tutkimuksen tarkkuus, jonka tarkoituksena on arvioida sisältääkö tutkimus satunnaisvirheitä. (Hirsjärvi ym. 2007, 226-227; Vilkkä 2007, 149-150). Monivalintakysymyksillä pyrimme ehkäisemään mahdolliset satunnaisvirheet tutkimuksessamme. Tutkimuksen tarkkuuteen vaikuttavat vastausprosentti, otos, muuttujien huolellinen syöttäminen sekä mahdolliset mittausvirheet.

Validius taas tarkoittaa tutkimustyössä sitä, miten hyvin tutkimus mittaa sitä asiaa mitä tutkimuksen on tarkoituskin mitata. Validiteettiin vaikuttavat teoreettisten käsitteiden arkikielelle kääntäminen, mittausasteikoin toimivuus, mahdolliset epätarkkuudet sekä se miten kysymykset ja niiden mahdolliset vastausvaihtoehdot on onnistuttu muotoilemaan. (Hirsjärvi ym. 2007, 226-227; Vilkkä 2007, 149-150). Kyselylomaketta muodostaessa pyrimme kääntämään teoreettiset käsitteet mahdollisimman helposti ymmärrettäviksi sekä muotoilemaan monivalintakysymysten vastausvaihtoehdot mahdollisimman yksiselitteisiksi. Reliabiliteetti sekä validiteetti yhdessä muodostavat

tutkimuksen kokonaisluotettavuuden, jota pystytään arvioimaan uusintamittauksilla (Vilkkä 2007, 152), ja pyrimmekin muodostamaan kyselylomakkeesta sellaisen, jota pystytään käyttämään mahdollisissa uusintamittauksissa.

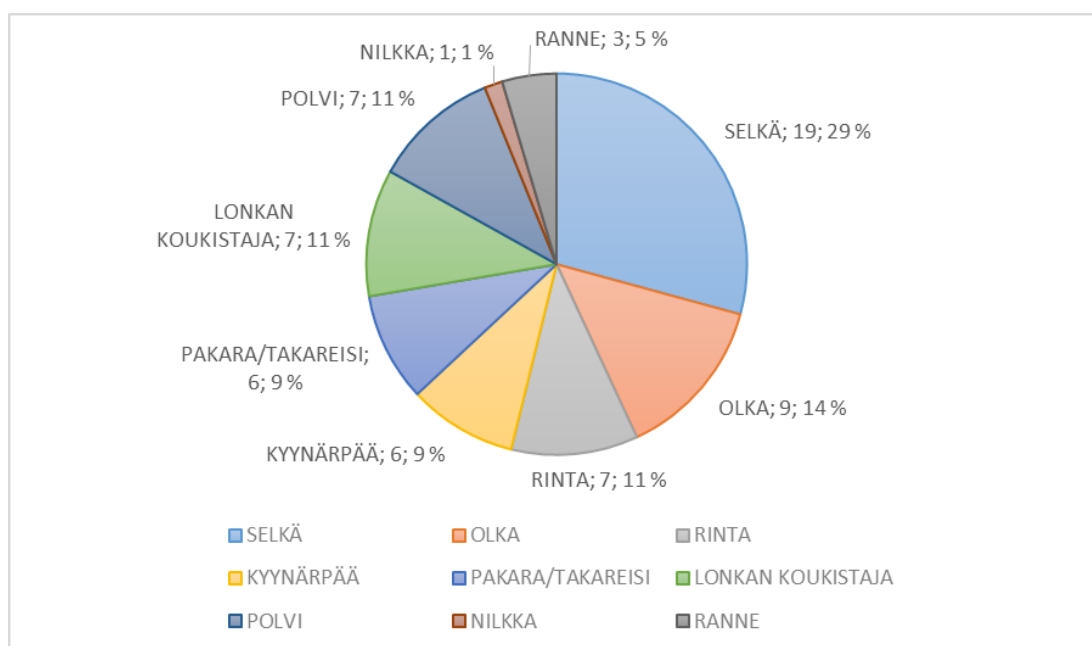
12.6 Tulosten analysointi

Tulosten analysointi on osa opinnäytetyössämme sovellettuna hyödyntämäämme TRIPP-mallin toista vaihetta. Saamiemme vastausten käsittelemiseen ja analysointiin hyödynnämme IBM SPSS Statistics 20.0. – ohjelmaa. Ohjelman avulla saamme tarkat tilastotieteelliset prosenttiluvut ja keskiarvolukemat vastaamaan tutkimusongelmiimme. Näiden lukujen perusteella muodostamme tuloksista kuvioita Microsoft Office Word 2013 – ohjelmalla.

13 TULOKSET

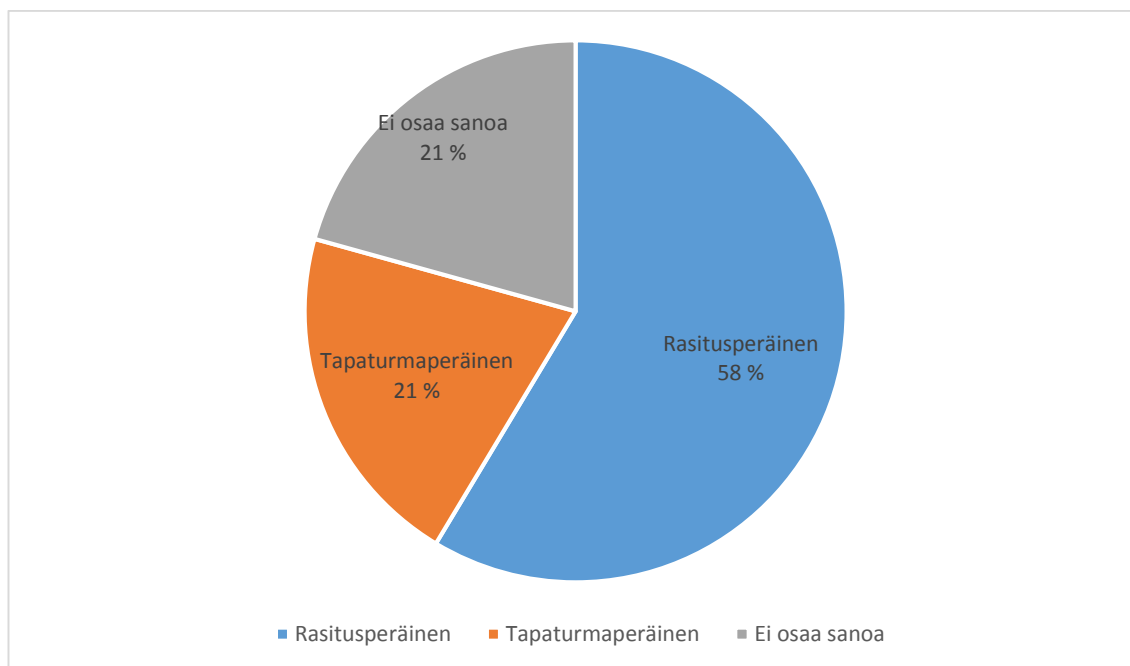
13.1 Tyypillisimmät urheiluvammat SM-tason klassisen tyylin voimanostajilla

Tulosten perusteella emme saaneet selkeää vastausta ensimmäiseen tutkimusongelmaamme. Tuloksista ilmenee, että viimeisten 12 kuukauden aikana merkittävästi eniten urheiluvammoja esiintyi selän alueella (29 %). Seuraavaksi eniten urheiluvammoja esiintyi olkapään alueella (14 %) sekä rinnan (11 %), polven (11 %) ja lonkan koukistajan (11 %) alueella. Kuviossa 2 ensimmäinen luku kertoo esiintyneiden urheiluvammojen määrän ja toinen luku on prosenttiluku suhteutettuna esiintyneiden urheiluvammojen määrään.



Kuvio 2. Urheiluvammojen esiintyminen eri kehonosissa.

Tuloksissa ilmeni myös se, että tyypillisimmin voimanostajilla esiintyvät urheiluvammat viimeisten 12 kuukauden aikana olivat rasisperäisiä (58 %), mutta myös tapaturmaperäisiä vammoja esiintyi 21 % (kuvio 3). 21 % niillä, joilla on ollut urheiluvamma, eivät osanneet sanoa urheiluvamman tyyppiä.



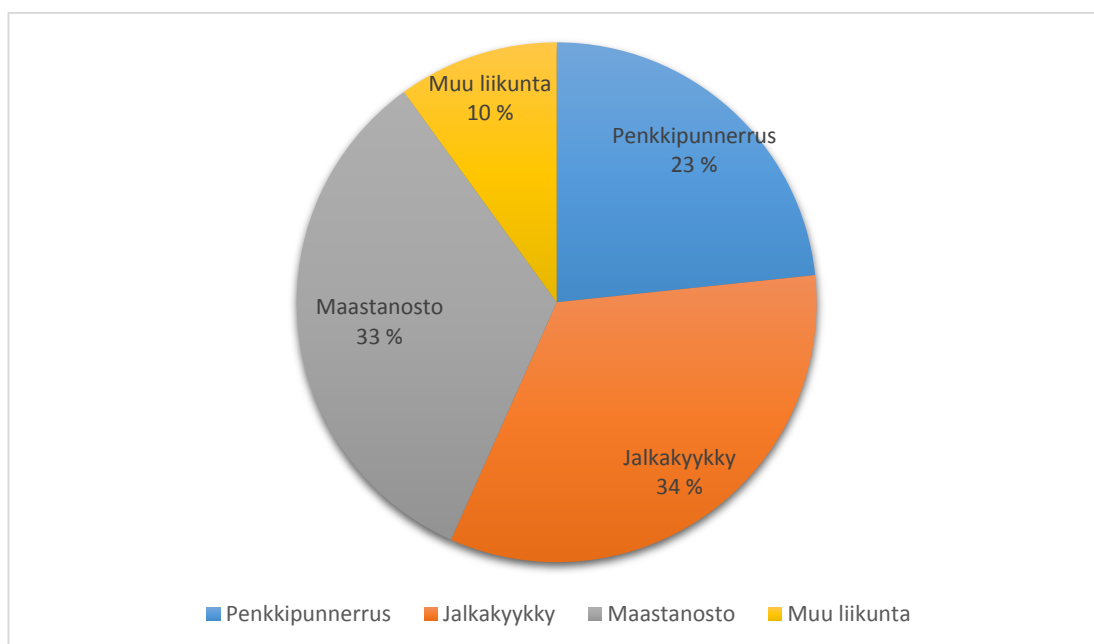
Kuvio 3, Esiintyneiden urheiluvammojen tyypit viimeisten 12 kuukauden aikana.

13.2 Urheiluvammojen esiintyvyys SM-tason klassisen tyylin voimanostajilla

Tuloksissa ilmenee, että urheiluvammoja esiintyi viimeisten 12 kuukauden aikana reilulla puolella vastaajista (55 %) eli 36 urheilijalla ja noin puolella näistä urheilijoista (47 %) kyseessä oli pehmytkudosvaurio. Loput vastaajista (53 %) eivät osanneet sanoa tai olivat jättäneet vastaamatta kysymykseen.

13.3 Urheiluvammojen jakautuminen eri voimanostoliikkeissä SM-tason klassisen tyylin voimanostajilla

Voimanoston kaikissa liikkeissä syntyi urheiluvammoja: maastanostossa 33 % (20 tapausta), jalkakyykyssä 34 % (20 tapausta) ja penkkipunnerruksessa 23 % (14 tapausta). Muun liikunnan aikana syntyneitä urheiluvammoja on 10 % (6 tapausta) (kuvio 4).



Kuvio 4. Urheiluvammojen jakautuminen voimanoston liikkeissä ja muussa liikunnassa.

14 POHDINTA

14.1 Pohdintaa opinnäytetyön tutkimustuloksista

Ensimmäiseen tutkimusongelmaamme emme saaneet selkeää vastausta. Sen sijaan saimme vastauksen, missä kehon osassa vammoja esiintyy. Tulokset eivät ole yleistettävissä puutteellisten vastausten sekä vastaajien huolimattomuuden vuoksi, emmekä siis täysin saavuttaneet opinnäytetyöllemme asettamaamme tavoitetta. Kuten Hirsjärvi ym. (2007, 196) toteaa, avoimissa kysymyksissä on se riski, että vastaaja voi vastata kysyttyihin kysymyksiin puutteellisesti, mikä näkyy myös saamissamme kyselylomakkeissa. Kyselylomakkeessa kysyimme urheiluvamman nimeä ja tyyppiä, mutta useat vastaajat olivat vastanneet vain pelkän kehon osan mukaan. On myös mahdollista, että usealla voimanostajalla on ollut jokin urheiluvamma, jota he eivät ole osanneet määritellä vastaustilanteessa.

Toiseen tutkimusongelmaamme saimme selkeän tuloksen; voimanostossa syntyy paljon urheiluvammoja ja urheiluvammoja esiintyi kaikissa voimanostoliikkeissä. Vertailtaessa urheiluvammojen esiintyvyyttä eri kehonosissa sekä urheiluvammojen syntyvyyttä eri liikkeissä ilmenee tutkimustuloksista, että ne tukevat toisiaan. Jalkakyykyssä sekä maastanostossa esiintyi eniten urheiluvammoja ja kehon osista selän alueella esiintyi huomattavasti eniten urheiluvammoja. Myös Schoenfieldin (2010) mukaan jalkakyykyssä esiintyy juuri selän alueella erilaisia urheiluvammoja, kuten spondylolyysi, spondylolisteesi sekä välilevyn repeämiä. Arandgelovicin ja Kompfin (2015) mukaan maastanostossa syntyy urheiluvammoja selän ja rangan alueella. Penkkipunnerruksessa taas tiedetään syntyvän rintalihasvammoja sekä olkapään alueen vammoja (Green ja Comfort 2007; Hoppes ym. 2013), ja nämä tulokset ovat yhteneviä saamiimme tutkimustuloksiin. Tuloksemme ovat yhteneviä myös Siewe ym. (2011) tekemään tutkimukseen ”Injuries and Overuse Syndromes in Powerlifting”, jonka mukaan urheiluvammoja esiintyi eniten olkapään, alaselän sekä polven alueella.

Mikäli olisimme muotoilleet kyselylomakkeen kysymykset toisin, esimerkiksi antamalla vastaajalle enemmän vastausvaihtoehtoja, olisivat tutkimustulokset voineet olla erilaiset. Olemme myös tyytyväisiä tutkimusongelmiimme saamien tulosten lisäksi muuhun keräämämme tietoon. Kyselylomakkeessa oli mielestämme olennaiset ja tarkentavat kysymykset tutkimusongelmamme selvittämiseksi. Olemme yleisesti ottaen tyytyväisiä vastausprosenttiin huolimatta ongelmista kyselylomakkeiden jakamisessa. Tuloksemme ovat luotettavat, mutta ei riittävät. Tuloksia voi vääristää se, että osa vastaajista valitsi vastausvaihtoehdoista usean vaihtoehdon, kun tarkoituksena oli saada vastaus yhteen vastausvaihtoehtoon (esimerkiksi valmentajan ohjauksessa harjoittelu, kysymysnumero 20., liite5). Vastauksia siis on joissakin kysymyksissä enemmän, kuin itse vastaajia. Emme halunneet jättää näitä vastauksia pois tutkimuksestamme, sillä emme halunneet itse ohjailla tutkimustuloksia.

Urheiluvammojen mahdollisia taustatekijöitä pohdimme tutkimustuloksista lisäksi ilmenneiden tulosten pohjalta. Tutkimustulostemme mukaan naisilla (13 henkilöä) esiintyi miehiä (23 henkilöä) vähemmän urheiluvammoja. Teoreettisessa viitekehyksessä toimme esille, että rasitusvammoista noin 35 % esiintyy naisilla ja 20 % miehillä kaikista urheiluvammoista (Kannus 2012, 229). Naisilla on miehiä enemmän elastisuutta ja liikkuvuutta, kun taas miehillä lihasvoimaa suojana. (Seppänen ym. 2010, 127, 128.) Yksi urheiluvamman riskitekijä on kuitenkin naissukupuoli (taulukko 4). Tutkimuksessamme emme kuitenkaan erotelleet naisten ja miesten urheiluvammojen esiintyvyyttä tai tyyppiä rajallisten resurssien vuoksi.

Alku- ja loppuverryttelyn merkitys urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä on suuri (Niemi 2006, 76) ja tutkimustuloksistamme huomiomme kiinnittyy suureen määrään voimanostajia, joilla oli ollut urheiluvamma viimeisen 12 kuukauden aikana, ja jotka eivät tehneet lainkaan loppuverryttelyä (50 % jätti loppuverryttelyn aina tekemättä). Vastaavasti taas alku- ja loppuverryttelyn kesto oli mielestämme sopiva, niillä, jotka sitä suorittavat. Huomiomme kiinnittyi myös siihen, että tuloksista ilmeni alkuverryttelyn olevan enimmillään kestoaltaan 45 minuuttia. Tämä on mielestämme todella pitkä verryttely aika, ja kuten myös

Forsman & Lampinen (2008, 425) toteavat, alkuverryttelyn ei ole tarkoitus uuvuttaa urheilijaa, vaan valmistella keho tulevaa harjoitusta varten. Toisaalta etenkin raskaat harjoitukset edellyttävät huolellista ja kestoaltaan pidempää lämmittelyä (Forsman & Lampinen 2008, 425).

Valmentajan merkitys urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä ei tämän tutkimuksen mukaan ole suuri, sillä voimanostajia, jotka harjoittelivat valmentajan ohjauksessa, ja joilla oli ollut urheiluvamma viimeisen 12 kuukauden aikana, oli 51 % (20 henkilöä). Myöskään pitkästä voimanostoharrastustaustasta ei välttämättä ollut merkittävää vaikutusta urheiluvammojen määrään, sillä voimanostajat, joilla oli ollut urheiluvamma viimeisten 12 kuukauden aikana, olivat harrastaneet keskimäärin lajia 7,5 vuotta.

Muun liikuntaharrastuksen määrä voimanostajilla, joilla oli ollut urheiluvamma viimeisten 12 kuukauden aikana, oli melko vähäinen. Vain 36 % heistä harrasti myös muita lajeja. Muita lajeja ei määritelty tässä tutkimuksessa, vaan muut lajit määräytyivät yksilöllisesti. Näitä lajeja olivat esimerkiksi painonnosto, tanssi, pyöräily sekä juoksu. Nämä henkilöt liikkuvat voimanostoharjoittelun lisäksi keskimäärin 4,5 tuntia viikossa. Lajiharjoittelun määrä oli keskimäärin 8,3 tuntia viikossa niillä, joilla oli ollut urheiluvamma viimeisten 12 kuukauden aikana. Tämä sopii hyvin yhteen mielikuvaamme keskimääräisestä lajiharjoittelumäärästä ja voi olla myös yhteydessä siihen, että tutkimustuloksista ilmenevien urheiluvammojen määrä ei ollut suurempi. Kilpailuaktiivisuuden määrä oli keskimäärin vain 3,5 kilpailut viimeisen vuoden aikana voimanostajilla, joilla oli ollut urheiluvamma viimeisten 12 kuukauden aikana. Kilpailumäärä on mielestämme melko pieni siihen nähden, että enimmillään kilpailujen määrä oli seitsemän kilpailua viimeisen vuoden aikana. Vähäinen kilpailujen määrä voi selittyä juurikin urheiluvammojen määrällä, sillä loukkaantuneena useat kilpailut voivat jäädä välistä.

Lisäksi tutkimustuloksista käy ilmi, että jokainen voimanostaja, joilla oli ollut urheiluvamma viimeisten 12 kuukauden aikana, piti vähintään yhden tai useamman lepopäivän viikossa sekä harjoitus- että kilpailukaudella. Suurin osa voimanostajista (35 %) piti lepopäiviä kaksi kertaa viikossa harjoituskaudella

kun taas kilpailukaudella suurin osa (58,8 %) piti kolme lepopäivää viikossa. Vastaajista osa vastasi, että lepopäivien määrä vaihtelee, joten emme voi tehdä johtopäätöksiä lepopäivien määrän vaikutusta urheiluvammoihin ja niiden määrään.

14.2 Pohdintaa opinnäytetyön tekemisestä

Teoreettisen viitekehyksen tuottaminen oli haastavaa, sillä jo aiemmin tutkittua tietoa juuri voimanostajilla esiintyvistä urheiluvammoista oli saatavilla hyvin vähän. Keräsimme kuitenkin kaikista voimanostoliikkeistä ja niissä syntyneistä vammoista erikseen tutkimuksia, mikä oli mielestämme haastavaa. Olisimme voineet pyytää toimeksiantajalta opastusta tiedon keräämiseen ja hyviin lähteisiin, mutta asia jäi kiireellisen aikataulun vuoksi. Lopulliseen teoreettiseen viitekehykseen sekä kyselylomakkeeseen otimme ainoastaan anatomisen näkökulman urheiluvammojen kartoituksessa. Olisimme voineet sisällyttää tutkimukseemme myös fysiologisen näkökulman ottaen huomioon esim. verenpaineen ja voimanoston hetkelliset vaikutukset verenpaineen muutoksiin.

Olisimme myös kaivanneet opponentin kommentteja kyselylomakkeesta sen tekovaiheessa. Tämä ei kuitenkaan toteutunut, sillä emme vielä kyselylomaketta tehdessä tiedäneet omaa opponijaamme. Ohjaavilta opettajilta saimme kommentteja ja mielestämme hyödynsime kommentit hyvin aikataulun puitteissa. Myös kysymysten asetteluun ja kyselylomakkeen visuaalisuuteen (värit, kuvitus) olisimme voineet kiinnittää enemmän huomiota.

Kyselylomakkeet esiteltiin ennen lomakkeiden jakoa kahdella SM-tason voimanostajalla ja yhdellä SM-tason penkkipunnertajalla, mutta meidän olisi tullut testata lomakkeet uudelleen kyselylomakkeen testauksen perusteella tehtyjen korjausten jälkeen. Mielestämme saimme kyselylomakkeeseen sisällytettyä olennaiset kysymykset tutkimusongelmamme selvittämiseksi. Infokirjeeseen ja suostumuslomakkeeseen saimme myös mielestämme olennaiset asiat esitettyä.

Kisaviikonloppu oli mielenkiintoinen kokemus. Urheilijat olivat kilpailuun keskittymisestään ja kiireestään huolimatta kiinnostuneita tutkimuksestamme

sekä siihen osallistumisesta. Olimme myös kisaviikonlopun aikana talkootyöntekijöinä tapahtumassa ja järjestäjät perehdyttivät meidät hyvin kisaviikonlopun kulkuun. Tapahtuman järjestäjät myös ottivat meidät hyvin vastaan ja olemme kiitollisia, että saimme olla osana tätä tapahtumaa. Tapahtuma oli meille molemmille ensimmäinen kerta voimanostokisojen taustahenkilöinä, mikä teki tapahtumasta mieleenpainuvan. Toimimme myös Suomen Antidopingtoimikunnan tehtävissä chaperonena eli dopingvarjona mikä oli myös uusi ja jännittävä kokemus. Chaperonen tehtävänä oli fyysisesti seurata ja tarkkailla testattavaa heti kisan päätyttyä dopingtestin suorittamiseen asti.

Teoreettiseen viitekehykseen olisimme voineet tuoda myös psykologista näkökulmaa; kilpailutilanteen eroaminen harjoittelusta, keskittymisen sekä motivaation ja mielikuvien käytön vaikutus urheilupäätökseen. Pohdimme dopingnäkökulman lisäämistä teoreettiseen viitekehykseen, mutta päädyimme jättämään aihealueen pois tutkimuksestamme, sillä Suomen Voimanostoliiton jäsenet sekä tähän tutkimukseen osallistujat kuuluvat Suomen Antidopingtoimikunnan valvonnan alaisuuteen. Tutustuimme myös ADT:n vuoden 2014 dopingtestitulastoon (Suomen Antidopingtoimikunta 2014), josta ilmenee voimanostossa testattuja olevan 158 kun lisenssin lunastaneita oli 901 (Suomen Voimanostoliitto 2015d), joka on paljon harrastajamääriin verrattuna. Esimerkiksi jääkiekossa testattuja henkilöitä oli 234 (Suomen Antidopingtoimikunta 2014) kun lisenssin lunastaneita pelaajia oli 72 176 (Suomen Jääkiekkoliitto 2014). Olemme tyytyväisiä lopulliseen teoreettiseen viitekehykseen, vaikka viitekehys saatiin lopullisesti koottua vasta kyselyn suorittamisen jälkeen.

Aloitimme työn tekemisen marraskuussa 2014 ideapaperin ja tutkimussuunnitelman muodossa, jolloin lopullinen aihe muodostui. Olimme eri paikkakunnilla harjoitteluiden vuoksi jo marraskuusta 2014 lähtien seuraavaan kevääseen asti mikä tuotti haasteita työn tekemiseen. Onnistuimme kuitenkin hyvin internetin välityksellä tekemään työtä ja otimme aina tiettyjä tavoitteita sovituille ajanjaksoille. Opinnäytetyömme eteni hieman aikataulusta myöhässä, sillä suunnittelimme alun perin työn jättämistä esitarkastukseen jo toukokuussa.

Tulosten analysointia hidasti SPSS- ohjelman käytön opetteluun viivästyminen ja täten myös lopulliset tutkimustulokset viivästyivät.

Olisimme voineet kuvata paremmin liikeanalyysia varten otetut kuvamateriaalin. Kuvattavalla olisi voinut olla erilainen vaatetus, sillä tumma vaatetus hankaloitti Kinovea-ohjelman käyttöä, vaikka punaisella merkityt luiset maamerkit kuvissa näkyi hyvin. Olisimme voineet ohjata kuvattavan henkilön pukeutumaan kilpailussa käytettävään nostopukuun, jolloin olisimme saaneet merkittyä luiset maamerkit suoraan iholle, ja näin olisimme saaneet luotettavammat nivelkulmat Kinovealla. Liikeanalyysin kohdalla tulee ottaa huomioon, että Kinovea-ohjelmalla mitatut nivelkulmat ovat nostajakohtaiset riippuen yksilön biomekaanisista ominaisuuksista.

14.3 Pohdintaa opinnäytetyön luotettavuudesta ja eettisyydestä

Tutkimuksen luotettavuuteen pyrimme vaikuttamaan monipuolisilla ja mahdollisimman tuoreilla lähteillä. Lisäksi pyrimme hyödyntämään mahdollisimman paljon englanninkielistä aineistoa. Aiheen rajaaminen tuotti kuitenkin haasteita, mutta mielestämme onnistuimme siinä kohtalaisesti. Tutkimuksemme luotettavuutta voi heikentää vastaajien huolimattomuus sekä kiire kyselylomakkeen täyttämisessä. Myös kyselylomakkeen kysymysten asettelu sekä vastausvaihtoehtojen muotoilu voi heikentää tutkimuksen validiteettia. Lisäksi osaa kysymyksistä olisimme myös voineet tarkentaa, vaikka mielestämme kyselylomakkeen kysymykset olivat tarpeeksi arkikielisiä.

Teoreettinen viitekehys oli keskeneräinen vielä ennen kyselylomakkeen työstämistä, mikä vaikutti kyselylomakkeen laatuun. Mikäli olisimme saaneet teoreettisen viitekehysten valmiiksi ennen kyselylomakkeiden työstämistä, olisimme voineet laatia kyselylomakkeet täysin teoreettiseen viitekehykseen pohjautuen. Olisimme voineet tutustua tarkemmin kyselylomakkeen laatimiseen teoriassa. Myös SPSS-ohjelman käyttö olisi tullut huomioda kyselylomakkeita laatiessa, jotta tulosten syöttäminen ohjelmalle olisi ollut sujuvampaa. Halusimme tehdä kyselylomakkeesta helpon vastaajalle emmekä halunneet ohjailla kyselyn vastauksia tuomalla liikaa vastausvaihtoehtoja, sillä hyvän

tutkimusetiikan mukaan tutkija ei saa ohjailla saamiaan vastauksia. Tämän vuoksi rajasimme kyselylomakkeen vastausvaihtoehdot kysymysnumerossa 24. (liite 5) rasitus- ja tapaturmaperäisiin vammoihin sekä ”en osaa sanoa” -vaihtoehtoon. Kyselylomakkeita laatiessamme pyrimme myös tuottamaan lyhyen ja mahdollisimman selkeän lomakkeen, jotta vastaajilla olisi matalampi kynnyks täyttää kyselylomake loppuun asti. Mielestämme kyselylomakkeesta tuli hieman liian pitkä, olisimme voineet karsia muutaman kysymyksen pois lopullisesta lomakkeesta, esimerkiksi kysymykset 25 sekä 30 (liite 5).

Tutkimuksessa käytetty mittari ei ollut kaikilta osin validi, sillä emme saaneet vastausta ensimmäiseen tutkimusongelmaamme. Jos kyselyyn vastaajia olisi informoitu aiemmin ja paremmin tutkimuksesta, esimerkiksi sähköpostitse, olisi se parantanut tutkimuksen validiteettia. Myös kyselylomakkeiden jakamisen olisimme voineet suorittaa järjestelmällisemmin. Olisimme voineet järjestää kyselylomakkeiden täytön suoraan punnituspisteelle, eikä sen ulkopuolelle, jolloin olisimme voineet olla koko ajan läsnä kun kilpailijat täyttävät lomaketta. Meidän olisi tullut selvittää paremmin kilpailun järjestäjiltä punnituksen toteutus ja kulku, sillä kilpailun järjestäjät kehottivat meitä järjestämään lomakkeiden jakamisen ja täytön punnituksen yhteyteen ja se ei ollut toimiva vaihtoehto. Useat tutkimuksemme vastanneet eivät ehtineet riittävästi perehtyä kyselyn infokirjeeseen ja näin ollen kyselyn tärkeyden ymmärtämiseen, emmekä siis saaneet motivoitua tutkimukseen osallistuneita vastaamaan kyselylomakkeeseen huolellisesti.

Tulosten syöttämisessä on voinut tapahtua virheitä vähäisen SPSS- ohjelman käyttökokemuksen vuoksi, mikä osaltaan heikentää tutkimuksen luotettavuutta. Lisäksi tekijöiden englanninkielisen materiaalin suomentamisessa mahdolliset virheet voivat heikentää luotettavuutta ja myös terminologia voi vaihdella eri tutkimusten välillä. Mielestämme tutkimuksessamme käytetty mittari on toistettavissa, sillä sen avulla pystytään tarvittaessa uusimaan tutkimus samoissa tutkimusolosuhteissa. Olemme tyytyväisiä valittuun mittariin, sillä se oli resursseillemme helppo toteuttaa. Pohdimme myös esimerkiksi haastattelua aineiston keräämisessä, mutta se olisi ollut vaikea toteuttaa suuren tutkimusjoukon vuoksi.

Tutkimusta tehdessä tulee huomioida hyvän tieteellisen tavan käytännöt. Siihen kuuluu Vilkan (2007, 91) mukaan mm. tutkittavien mahdollisuus keskeyttää tutkimus tai kieltäytyä siihen osallistumisesta. Noudatimme tätä käytäntöä tutkimusta tehdessä. Jaoimme tutkittaville saatekirjeen, jossa kerroimme tutkittavien vapaaehtoisuudesta osallistua tutkimukseen. Saatekirjeessä kerroimme myös tutkimuksen tavoitteesta ja tarkoituksesta, jotta tutkittava ymmärtää mihin tarkoituksen hän vastauksiaan antaa ja mihin niitä käytetään. Myös aineiston luottamuksellinen kerääminen ja käsittely kuuluvat Vilkan (2007, 91) mukaan hyvään tieteelliseen tapaan. Talletimme aineistot luottamuksellisesti suljetussa kansiossa ja tuhosimme lomakkeet heti aineiston analysoinnin jälkeen, kuten lupasimme tutkittaville. Vilkan (2007, 95) ja Mäkisen (2006, 114, 115) mukaan tutkija ei saa paljastaa tutkimuksessa yksityishenkilöitä millään lailla, vaan tutkittavilla on oikeus pysyä anonyymeina koko tutkimuksen ajan ja julkaisun jälkeenkin. Tutkimuksessamme pidimme huolen, että kukaan yksittäinen henkilö ei paljastunut tutkimusaineistoa analysoitaessa ja tutkimustuloksista.

14.4 Pohdintaa opinnäytetyön hyödynnettävyydestä

Sovellamme opinnäytetyön hyödynnettävyyttä pohtiessa TRIPP-mallin kolmatta vaihetta, jolloin mietimme urheiluvammojen ennaltaehkäisykeinoja sekä niiden toteuttamista käytännössä, kuten alku- ja loppuverryttelyn sisältöä sekä verryttelyiden merkityksen painottamista harjoitteluohjelmia suunniteltaessa ja toteuttaessa. Tässä luvussa myöhemmin tarkastelemme käytännön keinoja. Tutkimuksen tuloksia voivat hyödyntää useat eri tahot, kuten toimeksiantajamme, voimanosto- ja voimaharjoitteluvalmentajat, urheilijat itsessään sekä ylipäätään kaikki voimanostolajin sekä voimaharjoittelun ympärillä toimivat, etenkin kun voimanoston harrastaja- sekä kilpailijamäärät kasvavat jatkuvasti (Suomen Voimanostoliitto 2015). Tuotimme uutta tietoa voimanostossa esiintyvistä urheiluvammoista, niiden määrästä sekä taustalla mahdollisesti olevista tekijöistä. Kokosimme myös opinnäytetyömme teoreettiseen viitekehykseen kattavasti tietoa voimanostosta urheilulajina. Opinnäytetyötämme voivat siis hyödyntää myös urheilufysioterapeutit, joiden

yksi tärkeimmistä tehtävistä onkin urheiluvammojen hoito (Suomen Urheilufysioterapeutit 2015). Hyödyimme myös itse tulevana fysioterapeutteina laajentamalla omaa tietämystämme urheiluvammoista ja niiden synnystä.

Tutkimuksemme tuloksista ilmeni, että urheiluvammoja syntyy noin puolella voimanostajista. Tästä voimme päätellä, että fysioterapeutille olisi tarvetta voimanostajien toimintaympäristössä, niin kilpailuissa, harjoituksissa ja leireillä. Näin työtämme voidaan hyödyntää moniammatillisesti. Esimerkiksi voimanostovalmentajat voivat hyödyntää fysioterapeutteja valmennuksen suunnittelussa sekä toteutumisessa, jolloin fysioterapeutti voi tukea valmennusta erilaisten testausten sekä tutkimusten avulla. Vastaavasti taas itsenäisesti harjoittelevat ja kilpailevat urheilijat voisivat hyödyntää fysioterapeuttien palveluita urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseksi ja mahdollisen jo syntyneen vamman kuntoutukseen. Fysioterapeutti voi esimerkiksi laatia korvaavia harjoitteita ja auttaa suoritustekniikan varmistamisessa harjoittelukaudella.

Hyödyimme itse opinnäytetyön tekemisestä paljon. Olemme kehittyneet tutkimustyön tekemisessä ja lähdekriittisyydessä sekä englanninkielisten materiaalien sisäistämisessä. Opimme myös opinnäytetyötämme tehdessä SPSS-ohjelman sekä Kinovea-videoanalyysiohjelman käytön. Uskomme voivamme hyödyntää näitä taitoja myöhemmin työelämässä. Huomioimme nykyään omassa arkielämässä ja liikuntasuorituksissa opinnäytetyössämme esille nousseita asioita, kuten esimerkiksi alku- ja loppuverryttelyn merkityksen sekä liikkeiden suoritustapojen puhtauden tärkeyden. Opinnäytetyömme on myös yksi tärkeä vaihe opintopolussamme, jonka myötä otamme askeleen lähemmäksi valmistumista.

14.5 Pohdintaa opinnäytetyön jatkotutkimusaiheista

Opinnäytetyötä tehdessä kumpusi monia jatkotutkimusaiheita. Olisi mielenkiintoista perehtyä nais- ja mies voimanostajien välisiin eroihin urheiluvammojen määrässä. Lisäksi olisi mielenkiintoista tutkia nuorten voimanostajien urheiluvammojen esiintyvyyttä ja yleisyyttä, sillä rajasimme

juniori-ikäiset voimanostajat pois tutkimuksesta mm. niiden vähäisen osallistujamäärän vuoksi. Emme huomioineet ravitsemuksen tai unen ja levon vaikutusta urheiluvammoihin kyselylomakkeessamme, joten olisi mielenkiintoista laajentaa näkökulmaa myös näihin asioihin, sillä esimerkiksi riittävä lepo on merkittävä osa palautumista ja urheilusuoritusta (Forsman & Lampinen 2008, 449) ja yhdessä optimaalisen ruoan kanssa ne tukevat palautumista ja tämän kautta myös kehitystä (Ilander 2014, 20). Myös suoritukseen keskittyminen sekä muut psykologiset suoritukseen vaikuttavat tekijät, esim. motivaatio, mielikuvien ja ajatusten ohjaus ja rentoutuminen olisivat mielenkiintoisia tutkimusnäkökulmia, sillä esimerkiksi oman kehon kuuntelemisen laiminlyönti voi johtaa ahdistukseen ja tätä kautta huonoon urheilusuoritukseen ja loukkaantumiseen (Matikka 2012, 127).

Jatkotutkimuksena olisi myös mielenkiintoista tutkia, miten juuri voimanostossa syntyneitä urheiluvammoja hoidetaan fysioterapian keinoin. Esimerkiksi, kuinka fysikaalisilla hoidoilla tai teippauksella voidaan vaikuttaa jo syntyneisiin urheiluvammoihin ja niiden kuntoutukseen. Mielenkiintoista olisi lisäksi viedä tutkimustamme eteenpäin TRIPP-mallia soveltaen ja näin ollen tuoda urheiluvammojen ennaltaehkäisykeinoja käytäntöön niin, että näitä ennaltaehkäisykeinoja myös toteutettaisiin.

Naisten ja miesten välisiä fysiologisia eroja voimanostoharjoittelussa olisi myös kiinnostavaa tutkia. Naisten ja miesten väliset fysiologiset erot ovat merkittäviä ja ne tuovat miehille etuja suorituskyyvyssä (Mero, Laine 2012, 18). Esimerkiksi naisten ja miesten harjoitusohjelmasuunnittelussa tulisi huomioida fysiologiset erot, jotta harjoittelu on turvallista ja kehityksen kannalta optimaalista (Laine, Mero 2012, 50). Myös inkontinenssia sekä lantionpohjanlihaksia olisi mielenkiintoista tutkia juuri naisvoimanostajilla, sillä lantionpohjanlihasten heikkoudelle altistaa lisääntynyt vatsaontelon sisäinen paine (Tiitinen 2014), jota syntyy juurikin voimanostoliikkeiden harjoittelussa.

Arkipäivässä olemme huomanneet, että painonnosto sekoitetaan usein voimanostoon. Lajit eroavat kuitenkin paljon toisiinsa nähden, ja tämän vuoksi olisi mielenkiintoista vertailla painonnostossa ja voimanostossa syntyviä

urheiluvammoja. Painonnosto on myös voimanoston tapaan voimaharjoittelulaji, jonka nostomuodot ovat tempaus ja työntö (Suomen Painonnostoliitto 2014a). Painonnostossa tarvitaan voimaa, räjähtävyyttä, liikkuvuutta sekä ketteryyttä (Suomen Painonnostoliitto 2014b). Myös painonnoston sekä voimanoston liikkeiden ja liikkeiden biomekaniikan eroavaisuuksia olisi mielenkiintoista tutkia. Lisäksi meitä kiinnostaisi tutkia klassisessa ja varustevoimanostossa syntyneiden urheiluvammojen mahdollisia eroavaisuuksia, määrää ja tukea antavien varusteiden mahdollista vaikutusta urheiluvammojen syntyyn ja määrään.

LÄHTEET

- Aalto, R., Seppänen, L., Lindberg, A-P., Rinta, M. 2014. Kaikki kuntosaliharjoittelusta. Fitra Oy.
- Aalto, R., Seppänen, L., Lindberg, A-P., Paunonen, M. 2014. Treenaa voimakas ja kiinteä pakara. Fitra Oy.
- Ahonen, J., Sandström, M. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Ala-Kivimäki, P. 2014. Tässä maailman vahvin ylävartalo –Fredrik Smulter nostaa penkistä 400 kiloa. Helsingin Sanomat. Viitattu 20.8.2015. <http://www.hs.fi/urheilu/a1403077462240>
- Anttila, P. 2012. Maastavedon lihashuolto ja yleisimmät vammat. Viitattu 25.8.2015. <http://www.voimaharjoittelu.fi/artikkelit/maastavedon-lihashuolto-ja-yleisimmat-vammat>.
- Anttila, P. 2012. Penkkipunnertajan lihashuolto ja yleisimmät vammat. Viitattu 26.8.2015. <http://www.voimaharjoittelu.fi/artikkelit/penkkipunnertajan-lihashuolto-ja-yleisimmat-vammat>
- Anttila, P. 2007. Yleisimmät vammat penkkipunnerruksessa – Teoksessa Penkkipunnerrus. (toim. Selkäinaho, S.), 135, 137. Saarijärven Offset.
- Arandjelovic, O. 2015. Understanding and Overcoming the Sticking Point in Resistance Exercise. ResearchGate.
- Bahr, R., Maehlum, S. 2004. Clinical guide to sports injuries. Oslo: Human Kinetics.
- Beckham, G.K., Lamont, H.S., Sato, K., Ramsey, M.W., Haff, G., Stone, M.H. 2012. Isometric Strength of Powerlifters in Key Positions of the Conventional Deadlift. Journal of Trainology, 2012;1:32-35.
- Bezerra, E.S., Simão, R., Fleck, S.J., Paz, G., Maia, M., Costa, P.B., Amadio, A.C., Miranda, H., Serrão, J.C. 2013. Electromyographic Activity of Lower Body Muscles during the Deadlift and Still-Legged Deadlift. Official Research Journal of the American Society of Exercise Physiologists.
- Bishop, D. 2003. Warm Up I – Potential Mechanisms and the Effects of Passive Warm Up on Exercise Performance.
- Boyle, M. 2004. Functional training for sports. Human Kinetics.
- Brinckmann, P., Frobin, W., Leivseth, G. 2002. Musculoskeletal Biomechanics. Stuttgart; Georg Thieme Verlag.

Butragueño, J., Benito, P.J., Maffulli, N. 2014. Injuries In Strength Training: Review and Practical Application. *European Journal of Human Movement*. 32, 29-47.

Delavier, F. 2013. Lihaskuntoharjoittelu ja venyttely. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Edwards, J., Farrow, S., Hardy, M., Jones, G., Munro, N., Summers, D., Wilson, E. 2011. Urheiluvammat – ehkäise, tunnista ja hoida. Jyväskylä: Docendo.

Escamilla, R.F., Francisco, A.C., Fleising, G.S., Welch, C.M., Barrentine, S.W., Kayes, A.V., Andrews, J.R. 2002. A Three Dimensional Kinetic Analysis of Sumo And Conventional Style Deadlifts.

Fauth, M.L., Garceau, L.R., Wurm, B.J., Ebben, W.P. 2010. Eccentric Muscle Actions Produce 36% to 154% Less Activation Than Concentric Muscle Actions.

Finch, C. 2006. A new framework for research leading to sports injury prevention. *Journal of Science and Medicine in Sport*.

Forsman, H., Lampinen, K. 2008. Laatua käytännön valmennukseen – Oleellisen oivaltaminen tärkeää. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Geraci, D. 2015. The Riskis of Injury Associated with Popular Resistance Training Exercises for Improving Sport Performance. *Sport Performance Exercises and Injuries*.

Gilroy, A.M., MacPherson, B.R., Ross, L.M. 2008. Atlas of Anatomy. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.

Girvan, M. 2012. Biomechanical Analysis of the Deadlift. Viitattu 19.8.2015 <http://www.elitefts.com/education/training/powerlifting/biomechanical-analysis-of-the-deadlift>.

Green, C.M., Comfort, P. 2007. The Affect of Grip Width on Bench Press Performance and Risk of Injury. *Strength and Conditioning Journal*.

Haikonen, Parkkari. 2010. Liikuntatapaturmat – Teoksessa Suomalaiset tapaturmien uhreina vuonna 2009. Kansallisen uhritutkimuksen tuloksia (toim. Haikonen, K., Lounamaa, A. 28, 30. Helsinki: THL. Viitattu 24.9.2015. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80294/509a0a2b-aa80-452f-9642-8d2581848f55.pdf?sequence=1>.

Hakkarainen, H., Nikander, A. 2009. Pitkäjänteisyys ja tavoitteellisuus lasten ja nuorten valmennuksessa. Teoksessa Lasten ja nuorten urheiluvallmennuksen perusteet. (toim. Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander, A., Riski, J.), 143. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Heino, H. 2015. Yllättävä laji haastaa bikini-fitnessin: "Sen kun tietäisi, miksi naiset ovat yhtäkkiä innostuneet". Viitattu 20.8.2015. http://www.menaiset.fi/artikkeli/ajankohtaista/yllattava_laji_haastaa_bikini_fitnesin_sen_kun_tietaisi_miksi_naiset_ovat.

Herbert, R.D., Law, R.Y.W. 2007. Warm-up reduces delayed-onset muscle soreness but cool-down does not; a randomized controlled trial.

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Hobbes, C.W., Ross, M.D., Moore, J.H. 2013. Undected Pectoralis Major Tendon Rupture in a Patient Referred to a Physical Therapist in a Combat Environment: A Case Report. American Physical Therapy Association.

Hulmi, J. 2009. Juha Hulmi – Voimaileva tutkija. Viitattu 24.9.2015.
<http://www.voimaharjoittelu.fi/artikkelit/juha-hulmi-voimaileva-tutkija>.

Jaakkola, K. 2012. Hormonitasapaino – opas energiseen elämään. Helsinki: Tammi.

Kaleva. 2015. Suomalainen Smulter penkkipunnersi huppeat 400 kiloa. Viitattu 20.8.2015. <http://www.kaleva.fi/urheilu/suomalainen-smulter-penkkipunnersi-huppeat-400-kiloa/665402/>

Kallio, T. 2004. Urheiluvammat – Teoksessa Urheiluvalmennus. (toim. Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen K.), 454-456. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Kananen, J. 2008. KVANTTI- kvantitatiivinen tutkimus alusta loppuun. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kannus, P. 2012. Urheiluvammat – Teoksessa Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus (toim. Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A., Häkkinen K.), 229-231. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Kauranen, K. 2014. Lihas – rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura nro 171.

Kauranen, K., Nurkka N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura nro 166.

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura nro 167.

Kim, J. 2014. Lower Body Kinematic Comparisons between Front and Back Squats in Response to Loads. Bridgewater State University

Korkki, R. 2015. Uskomatonta tahdonvoimaa - Smulter runnoi penkissä hirmutuloksen rajusta vammasta huolimatta. Viitattu 20.8.2015.
<http://www.hs.fi/urheilu/a1403077462240>

Kraemer, W. J., Häkkinen, K. 2002. Strength Training for Sport. Great Britain at the Alden Press Ltd: Blackwell Science Ltd.

Kukkonen, R., Hanhinen, H., Ketola, R., Luopajarvi, T., Noronen, L., Helminen, P. 2001. Työfysioterapia – yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. Helsinki: Työterveyslaitos.

Käypähoito. 2007. Luusto lujaksi. Viitattu 25.9.2015.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nix00881>.

Laakso, K. 2015. Nouse ylös! – toimistotyöläisen kuntokirja. Helsinki: Kauppakamari.

Laine, T., Mero, A. 2012. Naisen ja miehen rakenteelliset, fysiologiset ja suorituskäytännölliset erot – Teoksessa Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus (toim. Uusitalo, A., Hiiloskorpi, H., Nummela, A., Häkkinen, K.), 50. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. 2012. Anatomia & fysiologia – rakenteesta toimintaan. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Matikka, L. 2012. Urheilupsykologian kehitys tieteen ja ammattikäytäntöjen vuorovaikutuksessa – Teoksessa Urheilupsykologian perusteet (toim. Matikka, L., Roos-Salmi, M.), 127. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura nro 169.

Mero, A., Laine, T. 2012. Nais- ja mieshuippu-urheilijan suorituskäytännöllisyys – Teoksessa Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus (toim. Uusitalo, A., Hiiloskorpi, H., Nummela, A., Häkkinen, K.), 18. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Monk, J. 2004. Biomechanical differences between conventional and sumo style Deadlifts.

Morán, O., Arechabala, I. 2012. Muscle Exercises Encyclopedia. UK: Meyer & Meyer Sport (UK) Ltd.

Morjaria, C. 2015. Get a Grip: 3 ways to Grip a Deadlift and How to Get Your Grip Stronger. Viitattu 25.8.2015. <http://breakingmuscle.com/strength-conditioning/get-a-grip-3-ways-to-grip-a-deadlift-and-how-to-get-your-grip-stronger>

Mäkinen, O. 2006. Tutkimusetiikan ABC. Helsinki: Tammi.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A., Björkqvist S-E. 2004. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.

Palastanga, N.P., Field, D., Soames, R. 2006. Anatomy and Human Movement – Structure and Function. Elsevier Ltd.

Pallaste, T. 2013. Anna Karrila on 11 laudaturin ylioppilas ja voimanoston maailmanmestari. Viitattu 24.9.2015.
<http://www.hs.fi/kuukausiliite/a1362105540431>.

Parkkari, J. 2005. Liikuntatapaturmat – Teoksessa Liikuntalääketiede (toim. Vuori, I., Taimela, S., Kujala, U.), 567, 570. Helsinki: Duodecim.

Peltokallio, P. 2003. Tyypilliset urheiluvammat - osa 1. Espoo: Medipel.

Powerlifting Watch. UPO Ukraine National Results. Viitattu 26.8.2015.

<http://www.powerliftingwatch.com/node/10673>

Pääkaupunkiseudun Seurayhtymä PSS. 2015. Viitattu 26.8.2015.

http://www.tikkurilankajastus.fi/PSS/amk05_kuvia1.php.

Renström, P.A.F.H. 2005. Sport injuries – Basic principles of prevention and care. India at Gopsons Papers Ltd., Noida: Blackwell Publishing.

Saari, M., Luomio, M. 2009. Käytännön lihashuolto –Warm Up, Cool Down, Venyttely, Hieronta, Urheiluhieronta ja Teippaus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Schoenfeld, B. J. 2010. "Squatting kinematics and kinetics and their application to exercise performance". New York: Journal of Strength and Conditioning Research

Sheppard, L., Jamiseon, B. 2007. A Practical Approach to Powerlifting: For Competition and Sport Training. Minnesota: MD+press.

Siewe, J., Rudat, J., Röllinghoff, M., Schlegel, U.J., Eysel, P., Michael J.W. 2011. Injuries and Overuse syndromes in Powerlifting. Germany. International Journal of Sports Medicine.

Siff, M.C. 2000. Biomechanical Foundations of Strength and Power Training – Teoksessa Biomechanics in sports. (toim. Zatsiorsky, V.), 113. Great Britain at the University Press, Cambridge: Blackwell Science Ltd.

Simmons, L. 2007. The Westside Barbell Book of Methods.

Seppänen, L., Aalto R., Tapio H. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä: WSOYpro.

Selkäinaho, S. 2007. Penkkipunnerrus. Saarijärven Offset.

Sorsa, K. 2013. Mikä nimeksi?. Voimanostaja 1/2013.

Sportheavy.fi. 2015. Viitattu 26.8.2015.
<http://www.sportheavy.fi/product/113/sbd-ipf-hyvaksytty-nostotrikoo-2013-musta-malli>

Suomen Antidopingtoimikunta. 2015. Dopingtestitilasto 2014. Viitattu 21.8.2015.
<http://www.antidoping.fi/documents/10162/28331/Dopingtestitilasto+2014.pdf>

Suomen Fysioterapeutit. 2014. Fysioterapia ammattina. Viitattu 20.8.2015.
<https://www.suomenfysioterapeutit.fi/index.php/fysioterapia-ammattina>

Suomen Jääkiekkoliitto. 2014. Info. Viitattu 21.8.2015.
<http://www.finhockey.fi/info/>

Suomen Painonnostoliitto. 2014a. Painonnosto lajina. Viitattu 21.8.2015. <http://painonnosto.fi/lajit/painonnosto>

Suomen Painonnostoliitto. 2014b. Liiton alaiset lajit. Viitattu 21.8.2015. <http://painonnosto.fi/lajit>

Suomen Urheilufysioterapeutit Ry. 2015. Viitattu 21.8.2015. <http://www.suft.fi/>

Suomen Voimanostoliitto. 2010. Voimanoston SM-kisat. Viitattu 25.2.2015. <http://www.suomenvoimanostoliitto.fi/27-2822010-voimanosto-avoin-%C3%A4%C3%A4nekoski>.

Suomen Voimanostoliitto. 2015a. Klassisen voimanosto SM-kisat. Viitattu 25.2.2015. <http://www.suomenvoimanostoliitto.fi/09-11012015-klassinen-voimanosto-ylitornio-aavki>.

Suomen Voimanostoliitto. 2015b. Antidopingsopimus 2015-. Viitattu 21.8.2015. http://www.suomenvoimanostoliitto.fi/sites/default/files/svnl_antidopingsopimus_2015.pdf.

Suomen Voimanostoliitto. 2015c. Toimintakertomus vuodelta 2014. Viitattu 31.5.2015. http://www.suomenvoimanostoliitto.fi/sites/default/files/svnl_toimintakertomus_2014.pdf

Suomen Voimanostoliitto. 2015d. Toimintakertomus vuodelta 2014. Viitattu 21.8.2015. http://www.suomenvoimanostoliitto.fi/sites/default/files/svnl_toimintakertomus_2014.pdf

Suomen Voimanostoliitto. 2014a. Lisenssilista. Viitattu 25.2.2015. <http://www.suomenvoimanostoliitto.fi/lisenssilista>.

Suomen Voimanostoliitto. 2014b. Suomen Voimanostoliitto Ry. Viitattu 12.2.2015. <http://www.suomenvoimanostoliitto.fi/svnl>.

Suomen Voimanostoliitto. 2014c. Voimanoston tekniset säännöt. Viitattu 29.11.2014. http://www.suomenvoimanostoliitto.fi/sites/default/files/voimanostosaannot_1.1.2015_.pdf

Swinton, P. A., Lloyd, R., Keogh, J. W.L., Agouris, I., Stewart A. D. 2012. A biomechanical comparison of the traditional squat, powerlifting squat, and box squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 26(7), 1805-1816.

Säämänen, A-M., Kiviranta, R., Arokoski, J., Jurvelin, J., Järvinen, M., Kiviranta. 2012. Tuki- ja liikuntaelimistön kudosten rakenne ja toiminta – Teoksessa *Ortopedia* (toim. Kiviranta, I., Järvinen, M.), 25. Helsinki: Toimituskunta ja Kandidaattikustannus Oy.

Terveurheilija. 2015. Lajianalyysi. Viitattu 24.9.2015.
<http://www.terveurheilija.fi/kymppiiympyra/lajinvaatimukset/lajianalyysi>.

Tiitinen, A. 2014. Lantionpohjan vaivat. Viitattu 21.8.2015.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01122

UKK-instituutti. 2014. Liikuntatapatuimat Suomessa. Viitattu 29.11.2014.
http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikunnan_vaikutukset/liikuntatapatuimat.

Walisiewicz, M., Dye, K., Abbott, L., Sampson, R., Tomley, S. (toim.) 2011. Voimaharjoittelu & kehon muokkaus.

Walker, B. 2014. Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Vesander, L. 2015. Suomalainen penkkihirmu nosti loukkaantuneena ME-painot – putosi hopealle MM-kotikisoissa. Viitattu 20.8.2015.
<http://www.iltasanomat.fi/muutlajit/art-1434249452974.html>

Vilkka, H., 2007. Tutki ja mittaa – määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi.

Ylinen, J. 2010. Venytystekniikat – Lihas-jännesyteemi. Manuaaliseen terapiaan ja urheilijoiden lihashuoltoon. Muurame: Medirehabook kustannus Oy.

LIITTEET

Liite 1 Toimeksiantosopimus

Liite 2 Wilksin taulukko

Liite 3 Taulukko työskentelevistä lihaksista

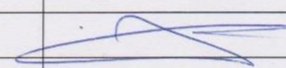
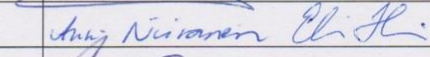
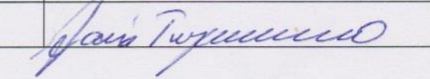
Liite 4 Infokirje

Liite 5 Suostumuslomake

Liite 6 Kyselylomake

OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Tämä sopimus soveltuu käytettäväksi ainoastaan sellaisten opinnäytetöiden yhteydessä, joita ei toteuteta ammattikorkeakoulun ulkopuolisen rahoituksen hankkeessa.

Toimeksiantaja	Nimi (esim. yritys) Suomen Voimanostoliitto ry Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) Jari Rantapelkonen, 050-434 2222, svnl@hotmail.fi	
	Työn aihe Urheiluvammojen kartoitus SM-tason klassisen tyylin voimanostajilla	
Tekijä	Nimi Elina Heikka & Anni Niiranen	Opiskelijanumero R1200431 / R1200438
	Katuosoite Ahkiomaantie 2 a 30	Postinumero 96300
	Puhelin 040-538 9776 / 045-631 0858	Postitoimipaikka Rovaniemi
	Suoritettava tutkinto fysioterapian ko.	Sähköpostiosoite elina.heikka@edu.lapinamk.fi / anni-kaisa.niiranen@edu.lapinamk.fi
Lapin AMK	Yhteyshenkilön nimi (ohjaaja) Kaisa Turpeenniemi	Ryhmätunnus 705F12
	Toimipaikka ja osoite Lapin AMK/Hyvinvointipalvelujen osaamisala, Jokiväylä 11, 96300 Rovaniemi	Tehtävänimike yliopettaja, TtT, PhD, KL
	Puhelin 040-841 7856	Sähköpostiosoite kaisa.turpeenniemi@lapinamk.fi
Toimeksiantosopimuksen ehdot		
Ohjaus	Ohjaava opettaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja opettaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.	
Dokumentointi	Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöt ovat julkisia. Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäyteohjeen mukainen kirjallinen esitys, josta toimitetaan yksi kansitettu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon tai julkaistaan sähköisessä muodossa Theseus-verkkokirjastossa. Työ arkistoidaan oppilaitoksella sekä tulostettuna että sähköisessä muodossa.	
Oikeudet	Opinnäytetyön tekijänoikeudet kuuluvat tekijälle. Toimeksiantaja saa rinnakkaisen käyttöoikeuden opinnäytetyön tuloksiin opinnäytetyön valmistuttua. Ammattikorkeakoululla on jatkuvasti voimassa oleva oikeus käyttää tuloksia omassa opetus- ja TKI-toiminnassaan. Sopijapuolilla on mahdollisuus sopia muista opinnäytetyön tuloksista koskevista oikeuksista kuitenkin niin, että tämän sopimuskohdan nojalla ammattikorkeakoulun saamat oikeuden säilyvät voimassa.	
Keksinnöt	Jos tekijä on osallisena keksintöön, joka patentoidaan, mainitaan hänet yhtenä keksijöistä. Mahdollisesta keksintökorvauksesta sovitaan erikseen noudattaen ammattikorkeakoulun tai toimeksiantajan keksintöohjeen linjauksia. Opinnäytetyön tai sen osan julkaiseminen tai hyödyntäminen ei saa vaarantaa sen tai sen osan suojaamista patentilla tai hyödyllisyyssmallilla.	
Vastuut	Opinnäytetyön tulos toimitetaan sellaisena kuin se on. Tekijä tai ammattikorkeakoulu eivät anna tulokselle takuuta eivätkä vastaa sen soveltuvuudesta toimeksiantajan tarpeisiin. Sopijapuolet ovat vastuussa toisilleen sopimusrikkomuksen aiheuttamista välittömistä vahingoista. Vastuun syntyminen edellyttää tahallaan tai törkeällä huolimattomuudella aiheutettua sopimusrikkomusta.	
Lisäksi sovitaan		
Salassapito	Ohjaavilla opettajilla ja opinnäytetyön tekijöillä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tulleisiin luottamuksellisiin asioihin. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaistava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää aineistoa. Tarvittaessa käytetään toimeksiantajan erillistä salassapitosopimusta.	
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) samansisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään opinnäytetyösuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.	
	Paikka ja päivämäärä	Allekirjoitus
Toimeksiantaja	28.5.2015 Rovaniemi	
Tekijä	Rovaniemi 9.1.2015	
Lapin AMK	Rovaniemi 9.1.2015	

WILKS FORMULA FOR MEN AND WOMEN

by Robert Wilks, Australia

A formula used to determine the best lifter or lift of powerlifters of different body weights.

Find the lifters kilo bodyweight coefficient number from the list by looking down the left hand column and the tenths of a kilo across the top. EG 69.3 kg has a coefficient of

.7552. Multiply this number by the individual lift or total. The lifter with the highest resulting figure is the "best lifter".

NOTE: [Sean Anderson](#), an Associate Professor at Idaho State University has converted the [Wilks co-efficients for use with pounds](#), as used in the USA.

WILKS FORMULA FOR MEN

BWT	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
40	1.3354	1.3311	1.3268	1.3225	1.3182	1.3140	1.3098	1.3057	1.3016	1.297
41	1.2934	1.2894	1.2854	1.2814	1.2775	1.2736	1.2697	1.2658	1.2620	1.258
42	1.2545	1.2507	1.2470	1.2433	1.2397	1.2360	1.2324	1.2289	1.2253	1.221
43	1.2183	1.2148	1.2113	1.2079	1.2045	1.2011	1.1978	1.1944	1.1911	1.187
44	1.1846	1.1813	1.1781	1.1749	1.1717	1.1686	1.1654	1.1623	1.1592	1.156
45	1.1531	1.1501	1.1471	1.1441	1.1411	1.1382	1.1352	1.1323	1.1294	1.126
46	1.1237	1.1209	1.1181	1.1153	1.1125	1.1097	1.1070	1.1042	1.1015	1.098
47	1.0962	1.0935	1.0909	1.0882	1.0856	1.0830	1.0805	1.0779	1.0754	1.072
48	1.0703	1.0678	1.0653	1.0629	1.0604	1.0580	1.0556	1.0532	1.0508	1.048
49	1.0460	1.0437	1.0413	1.0390	1.0367	1.0344	1.0321	1.0299	1.0276	1.025
50	1.0232	1.0210	1.0188	1.0166	1.0144	1.0122	1.0101	1.0079	1.0058	1.003
51	1.0016	0.9995	0.9975	0.9954	0.9933	0.9913	0.9893	0.9873	0.9853	0.983
52	0.9813	0.9793	0.9773	0.9754	0.9735	0.9715	0.9696	0.9677	0.9658	0.963
53	0.9621	0.9602	0.9583	0.9565	0.9547	0.9528	0.9510	0.9492	0.9474	0.945
54	0.9439	0.9421	0.9404	0.9386	0.9369	0.9352	0.9334	0.9317	0.9300	0.928
55	0.9267	0.9250	0.9233	0.9217	0.9200	0.9184	0.9168	0.9152	0.9135	0.911
56	0.9103	0.9088	0.9072	0.9056	0.9041	0.9025	0.9010	0.8994	0.8979	0.896
57	0.8949	0.8934	0.8919	0.8904	0.8889	0.8874	0.8859	0.8845	0.8830	0.881
58	0.8802	0.8787	0.8773	0.8759	0.8745	0.8731	0.8717	0.8703	0.8689	0.867
59	0.8662	0.8648	0.8635	0.8621	0.8608	0.8594	0.8581	0.8568	0.8555	0.854
60	0.8529	0.8516	0.8503	0.8490	0.8477	0.8465	0.8452	0.8439	0.8427	0.841
61	0.8402	0.8390	0.8378	0.8365	0.8353	0.8341	0.8329	0.8317	0.8305	0.829
62	0.8281	0.8270	0.8258	0.8246	0.8235	0.8223	0.8212	0.8200	0.8189	0.817
63	0.8166	0.8155	0.8144	0.8133	0.8122	0.8111	0.8100	0.8089	0.8078	0.806
64	0.8057	0.8046	0.8035	0.8025	0.8014	0.8004	0.7993	0.7983	0.7973	0.796
65	0.7952	0.7942	0.7932	0.7922	0.7911	0.7901	0.7891	0.7881	0.7872	0.786
66	0.7852	0.7842	0.7832	0.7823	0.7813	0.7804	0.7794	0.7785	0.7775	0.776
67	0.7756	0.7747	0.7738	0.7729	0.7719	0.7710	0.7701	0.7692	0.7683	0.767
68	0.7665	0.7656	0.7647	0.7638	0.7630	0.7621	0.7612	0.7603	0.7595	0.758
69	0.7578	0.7569	0.7561	0.7552	0.7544	0.7535	0.7527	0.7519	0.7510	0.750
70	0.7494	0.7486	0.7478	0.7469	0.7461	0.7453	0.7445	0.7437	0.7430	0.742
71	0.7414	0.7406	0.7398	0.7390	0.7383	0.7375	0.7367	0.7360	0.7352	0.734
72	0.7337	0.7330	0.7322	0.7315	0.7307	0.7300	0.7293	0.7285	0.7278	0.727
73	0.7264	0.7256	0.7249	0.7242	0.7235	0.7228	0.7221	0.7214	0.7207	0.720
74	0.7193	0.7186	0.7179	0.7173	0.7166	0.7159	0.7152	0.7146	0.7139	0.713
75	0.7126	0.7119	0.7112	0.7106	0.7099	0.7093	0.7086	0.7080	0.7074	0.706

Liite 2 1(6)

76	0.7061	0.7055	0.7048	0.7042	0.7036	0.7029	0.7023	0.7017	0.7011	0.700
----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------

Liite 2 2(6)

77	0.6999	0.6993	0.6987	0.6981	0.6975	0.6969	0.6963	0.6957	0.6951	0.6945
78	0.6939	0.6933	0.6927	0.6922	0.6916	0.6910	0.6905	0.6899	0.6893	0.6887
79	0.6882	0.6876	0.6871	0.6865	0.6860	0.6854	0.6849	0.6843	0.6838	0.6832
80	0.6827	0.6822	0.6816	0.6811	0.6806	0.6800	0.6795	0.6790	0.6785	0.6779
81	0.6774	0.6769	0.6764	0.6759	0.6754	0.6749	0.6744	0.6739	0.6734	0.6728
82	0.6724	0.6719	0.6714	0.6709	0.6704	0.6699	0.6694	0.6689	0.6685	0.6679
83	0.6675	0.6670	0.6665	0.6661	0.6656	0.6651	0.6647	0.6642	0.6637	0.6632
84	0.6628	0.6624	0.6619	0.6615	0.6610	0.6606	0.6601	0.6597	0.6592	0.6587
85	0.6583	0.6579	0.6575	0.6570	0.6566	0.6562	0.6557	0.6553	0.6549	0.6544
86	0.6540	0.6536	0.6532	0.6528	0.6523	0.6519	0.6515	0.6511	0.6507	0.6502
87	0.6499	0.6495	0.6491	0.6487	0.6483	0.6479	0.6475	0.6471	0.6467	0.6462
88	0.6459	0.6455	0.6451	0.6447	0.6444	0.6440	0.6436	0.6432	0.6428	0.6423
89	0.6421	0.6417	0.6413	0.6410	0.6406	0.6402	0.6398	0.6395	0.6391	0.6387
90	0.6384	0.6380	0.6377	0.6373	0.6370	0.6366	0.6363	0.6359	0.6356	0.6352
91	0.6349	0.6345	0.6342	0.6338	0.6335	0.6331	0.6328	0.6325	0.6321	0.6317
92	0.6315	0.6311	0.6308	0.6305	0.6301	0.6298	0.6295	0.6292	0.6288	0.6284
93	0.6282	0.6279	0.6276	0.6272	0.6269	0.6266	0.6263	0.6260	0.6257	0.6253
94	0.6250	0.6247	0.6244	0.6241	0.6238	0.6235	0.6232	0.6229	0.6226	0.6222
95	0.6220	0.6217	0.6214	0.6211	0.6209	0.6206	0.6203	0.6200	0.6197	0.6193
96	0.6191	0.6188	0.6186	0.6183	0.6180	0.6177	0.6174	0.6172	0.6169	0.6165
97	0.6163	0.6161	0.6158	0.6155	0.6152	0.6150	0.6147	0.6144	0.6142	0.6138
98	0.6136	0.6134	0.6131	0.6129	0.6126	0.6123	0.6121	0.6118	0.6116	0.6112
99	0.6111	0.6108	0.6106	0.6103	0.6101	0.6098	0.6096	0.6093	0.6091	0.6087
100	0.6086	0.6083	0.6081	0.6079	0.6076	0.6074	0.6071	0.6069	0.6067	0.6063
101	0.6062	0.6060	0.6057	0.6055	0.6053	0.6050	0.6048	0.6046	0.6044	0.6040
102	0.6039	0.6037	0.6035	0.6032	0.6030	0.6028	0.6026	0.6024	0.6021	0.6018
103	0.6017	0.6015	0.6013	0.6011	0.6009	0.6006	0.6004	0.6002	0.6000	0.5997
104	0.5996	0.5994	0.5992	0.5990	0.5988	0.5986	0.5984	0.5982	0.5980	0.5977
105	0.5976	0.5974	0.5972	0.5970	0.5968	0.5966	0.5964	0.5962	0.5960	0.5957
106	0.5956	0.5954	0.5952	0.5950	0.5948	0.5946	0.5945	0.5943	0.5941	0.5938
107	0.5937	0.5935	0.5933	0.5932	0.5930	0.5928	0.5926	0.5924	0.5923	0.5920
108	0.5919	0.5917	0.5916	0.5914	0.5912	0.5910	0.5909	0.5907	0.5905	0.5902
109	0.5902	0.5900	0.5898	0.5897	0.5895	0.5893	0.5892	0.5890	0.5888	0.5885
110	0.5885	0.5883	0.5882	0.5880	0.5878	0.5877	0.5875	0.5874	0.5872	0.5869
111	0.5869	0.5867	0.5866	0.5864	0.5863	0.5861	0.5860	0.5858	0.5856	0.5853
112	0.5853	0.5852	0.5850	0.5849	0.5847	0.5846	0.5844	0.5843	0.5841	0.5838
113	0.5839	0.5837	0.5836	0.5834	0.5833	0.5831	0.5830	0.5828	0.5827	0.5824
114	0.5824	0.5823	0.5821	0.5820	0.5819	0.5817	0.5816	0.5815	0.5813	0.5810
115	0.5811	0.5809	0.5808	0.5806	0.5805	0.5804	0.5803	0.5801	0.5800	0.5797
116	0.5797	0.5796	0.5795	0.5793	0.5792	0.5791	0.5790	0.5788	0.5787	0.5784
117	0.5785	0.5783	0.5782	0.5781	0.5780	0.5778	0.5777	0.5776	0.5775	0.5772
118	0.5772	0.5771	0.5770	0.5769	0.5768	0.5766	0.5765	0.5764	0.5763	0.5760
119	0.5761	0.5759	0.5758	0.5757	0.5756	0.5755	0.5754	0.5753	0.5751	0.5749
120	0.5749	0.5748	0.5747	0.5746	0.5745	0.5744	0.5743	0.5742	0.5740	0.5738
121	0.5738	0.5737	0.5736	0.5735	0.5734	0.5733	0.5732	0.5731	0.5730	0.5728
122	0.5728	0.5727	0.5726	0.5725	0.5724	0.5723	0.5722	0.5721	0.5720	0.5718
123	0.5718	0.5717	0.5716	0.5715	0.5714	0.5713	0.5712	0.5711	0.5710	0.5708
124	0.5708	0.5707	0.5706	0.5705	0.5704	0.5703	0.5702	0.5701	0.5700	0.5698
125	0.5698	0.5698	0.5697	0.5696	0.5695	0.5694	0.5693	0.5692	0.5691	0.5689
126	0.5689	0.5688	0.5688	0.5687	0.5686	0.5685	0.5684	0.5683	0.5682	0.5680
127	0.5681	0.5680	0.5679	0.5678	0.5677	0.5676	0.5675	0.5675	0.5674	0.5672
128	0.5672	0.5671	0.5670	0.5670	0.5669	0.5668	0.5667	0.5666	0.5665	0.5663
129	0.5664	0.5663	0.5662	0.5661	0.5661	0.5660	0.5659	0.5658	0.5658	0.5656
130	0.5656	0.5655	0.5654	0.5654	0.5653	0.5652	0.5651	0.5651	0.5650	0.5648
131	0.5648	0.5647	0.5647	0.5646	0.5645	0.5644	0.5644	0.5643	0.5642	0.5640
132	0.5641	0.5640	0.5639	0.5639	0.5638	0.5637	0.5636	0.5636	0.5635	0.5633
133	0.5634	0.5633	0.5632	0.5631	0.5631	0.5630	0.5629	0.5629	0.5628	0.5626
134	0.5627	0.5626	0.5625	0.5624	0.5624	0.5623	0.5622	0.5622	0.5621	0.5619

Liite 2 3(6)

135	0.5620	0.5619	0.5618	0.5618	0.5617	0.5616	0.5616	0.5615	0.5614	0.5613
136	0.5613	0.5612	0.5612	0.5611	0.5610	0.5610	0.5609	0.5609	0.5608	0.5607
137	0.5607	0.5606	0.5605	0.5605	0.5604	0.5603	0.5603	0.5602	0.5602	0.5601
138	0.5600	0.5600	0.5599	0.5598	0.5598	0.5597	0.5597	0.5596	0.5595	0.5594
139	0.5594	0.5593	0.5593	0.5592	0.5592	0.5591	0.5590	0.5590	0.5589	0.5588
140	0.5588	0.5587	0.5587	0.5586	0.5586	0.5585	0.5584	0.5584	0.5583	0.5582
141	0.5582	0.5582	0.5581	0.5580	0.5580	0.5579	0.5579	0.5578	0.5578	0.5577
142	0.5576	0.5576	0.5575	0.5575	0.5574	0.5573	0.5573	0.5572	0.5572	0.5571
143	0.5571	0.5570	0.5570	0.5569	0.5568	0.5568	0.5567	0.5567	0.5566	0.5565
144	0.5565	0.5564	0.5564	0.5563	0.5563	0.5562	0.5562	0.5561	0.5561	0.5560
145	0.5560	0.5559	0.5558	0.5558	0.5557	0.5557	0.5556	0.5556	0.5555	0.5554
146	0.5554	0.5554	0.5553	0.5552	0.5552	0.5551	0.5551	0.5550	0.5550	0.5549
147	0.5549	0.5548	0.5548	0.5547	0.5547	0.5546	0.5546	0.5545	0.5544	0.5543
148	0.5543	0.5543	0.5542	0.5542	0.5541	0.5541	0.5540	0.5540	0.5539	0.5538
149	0.5538	0.5538	0.5537	0.5537	0.5536	0.5536	0.5535	0.5535	0.5534	0.5533
150	0.5533	0.5532	0.5532	0.5531	0.5531	0.5530	0.5530	0.5529	0.5529	0.5528
151	0.5528	0.5527	0.5527	0.5526	0.5526	0.5525	0.5525	0.5524	0.5524	0.5523
152	0.5523	0.5522	0.5522	0.5521	0.5521	0.5520	0.5520	0.5519	0.5519	0.5518
153	0.5518	0.5517	0.5516	0.5516	0.5515	0.5515	0.5514	0.5514	0.5513	0.5512
154	0.5512	0.5512	0.5511	0.5511	0.5510	0.5510	0.5509	0.5509	0.5508	0.5507
155	0.5507	0.5507	0.5506	0.5506	0.5505	0.5505	0.5504	0.5504	0.5503	0.5502
156	0.5502	0.5502	0.5501	0.5501	0.5500	0.5500	0.5499	0.5499	0.5498	0.5497
157	0.5497	0.5497	0.5496	0.5496	0.5495	0.5495	0.5494	0.5494	0.5493	0.5492
158	0.5492	0.5492	0.5491	0.5491	0.5490	0.5490	0.5489	0.5489	0.5488	0.5487
159	0.5487	0.5487	0.5486	0.5486	0.5485	0.5485	0.5484	0.5484	0.5483	0.5482
160	0.5482	0.5482	0.5481	0.5481	0.5480	0.5480	0.5479	0.5479	0.5478	0.5477
161	0.5477	0.5477	0.5476	0.5476	0.5475	0.5475	0.5474	0.5474	0.5473	0.5472
162	0.5472	0.5471	0.5471	0.5470	0.5470	0.5469	0.5469	0.5468	0.5468	0.5467
163	0.5467	0.5466	0.5466	0.5465	0.5465	0.5464	0.5464	0.5463	0.5463	0.5462
164	0.5462	0.5461	0.5461	0.5460	0.5460	0.5459	0.5459	0.5458	0.5458	0.5457
165	0.5457	0.5456	0.5456	0.5455	0.5455	0.5454	0.5454	0.5453	0.5453	0.5452
166	0.5452	0.5451	0.5451	0.5450	0.5450	0.5449	0.5449	0.5448	0.5448	0.5447
167	0.5447	0.5446	0.5446	0.5445	0.5445	0.5444	0.5444	0.5443	0.5443	0.5442
168	0.5442	0.5441	0.5441	0.5440	0.5440	0.5439	0.5439	0.5438	0.5438	0.5437
169	0.5436	0.5436	0.5435	0.5435	0.5434	0.5434	0.5433	0.5433	0.5432	0.5431
170	0.5431	0.5431	0.5430	0.5430	0.5429	0.5429	0.5428	0.5428	0.5427	0.5426
171	0.5426	0.5426	0.5425	0.5425	0.5424	0.5424	0.5423	0.5423	0.5422	0.5421
172	0.5421	0.5421	0.5420	0.5420	0.5419	0.5419	0.5418	0.5418	0.5417	0.5416
173	0.5416	0.5416	0.5415	0.5415	0.5414	0.5414	0.5413	0.5413	0.5412	0.5411
174	0.5411	0.5411	0.5410	0.5410	0.5409	0.5409	0.5408	0.5408	0.5407	0.5406
175	0.5406	0.5406	0.5405	0.5405	0.5404	0.5404	0.5403	0.5403	0.5402	0.5401
176	0.5401	0.5401	0.5400	0.5400	0.5399	0.5399	0.5398	0.5398	0.5397	0.5396
177	0.5396	0.5396	0.5395	0.5395	0.5394	0.5394	0.5393	0.5393	0.5392	0.5391
178	0.5391	0.5391	0.5390	0.5390	0.5389	0.5389	0.5388	0.5388	0.5387	0.5386
179	0.5387	0.5386	0.5386	0.5385	0.5385	0.5384	0.5384	0.5383	0.5383	0.5382
180	0.5382	0.5381	0.5381	0.5380	0.5380	0.5379	0.5379	0.5378	0.5378	0.5377
181	0.5377	0.5377	0.5376	0.5376	0.5375	0.5375	0.5374	0.5374	0.5373	0.5372
182	0.5372	0.5372	0.5371	0.5371	0.5371	0.5370	0.5370	0.5369	0.5369	0.5368
183	0.5368	0.5367	0.5367	0.5366	0.5366	0.5366	0.5365	0.5365	0.5364	0.5363
184	0.5363	0.5363	0.5362	0.5362	0.5362	0.5361	0.5361	0.5360	0.5360	0.5359
185	0.5359	0.5359	0.5358	0.5358	0.5357	0.5357	0.5356	0.5356	0.5356	0.5355
186	0.5355	0.5354	0.5354	0.5353	0.5353	0.5353	0.5352	0.5352	0.5351	0.5350
187	0.5351	0.5350	0.5350	0.5349	0.5349	0.5349	0.5348	0.5348	0.5347	0.5346
188	0.5347	0.5346	0.5346	0.5345	0.5345	0.5345	0.5344	0.5344	0.5344	0.5343
189	0.5343	0.5342	0.5342	0.5342	0.5341	0.5341	0.5341	0.5340	0.5340	0.5339
190	0.5339	0.5339	0.5338	0.5338	0.5338	0.5337	0.5337	0.5337	0.5336	0.5335
191	0.5336	0.5335	0.5335	0.5335	0.5334	0.5334	0.5334	0.5333	0.5333	0.5332
192	0.5332	0.5332	0.5332	0.5332	0.5331	0.5331	0.5331	0.5330	0.5330	0.5329

Liite 2 4(6)

193	0.5329	0.5329	0.5329	0.5329	0.5328	0.5328	0.5328	0.5327	0.5327	0.5327
194	0.5327	0.5326	0.5326	0.5326	0.5326	0.5325	0.5325	0.5325	0.5325	0.5325
195	0.5324	0.5324	0.5324	0.5323	0.5323	0.5323	0.5323	0.5322	0.5322	0.5322
196	0.5322	0.5322	0.5321	0.5321	0.5321	0.5321	0.5321	0.5320	0.5320	0.5320
197	0.5320	0.5320	0.5319	0.5319	0.5319	0.5319	0.5319	0.5319	0.5318	0.5318
198	0.5318	0.5318	0.5318	0.5318	0.5318	0.5317	0.5317	0.5317	0.5317	0.5317
199	0.5317	0.5317	0.5317	0.5317	0.5316	0.5316	0.5316	0.5316	0.5316	0.5316
200	0.5316	0.5316	0.5316	0.5316	0.5316	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315
201	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315
202	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315
203	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5315	0.5316	0.5316	0.5316	0.5316
204	0.5316	0.5316	0.5316	0.5316	0.5316	0.5316	0.5316	0.5317	0.5317	0.5317
205	0.5317	0.5317	0.5317	0.5317	0.5318	0.5318	0.5318	0.5318	0.5318	0.5318

WILKS FORMULA FOR WOMEN

BWT	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
40	1.4936	1.4915	1.4894	1.4872	1.4851	1.4830	1.4809	1.4788	1.4766	1.4744
41	1.4724	1.4702	1.4681	1.4660	1.4638	1.4617	1.4595	1.4574	1.4552	1.4530
42	1.4510	1.4488	1.4467	1.4445	1.4424	1.4402	1.4381	1.4359	1.4338	1.4316
43	1.4295	1.4273	1.4252	1.4231	1.4209	1.4188	1.4166	1.4145	1.4123	1.4101
44	1.4081	1.4059	1.4038	1.4017	1.3995	1.3974	1.3953	1.3932	1.3910	1.3888
45	1.3868	1.3847	1.3825	1.3804	1.3783	1.3762	1.3741	1.3720	1.3699	1.3677
46	1.3657	1.3636	1.3615	1.3594	1.3573	1.3553	1.3532	1.3511	1.3490	1.3468
47	1.3449	1.3428	1.3408	1.3387	1.3367	1.3346	1.3326	1.3305	1.3285	1.3264
48	1.3244	1.3224	1.3204	1.3183	1.3163	1.3143	1.3123	1.3103	1.3083	1.3062
49	1.3043	1.3023	1.3004	1.2984	1.2964	1.2944	1.2925	1.2905	1.2885	1.2864
50	1.2846	1.2827	1.2808	1.2788	1.2769	1.2750	1.2730	1.2711	1.2692	1.2672
51	1.2654	1.2635	1.2616	1.2597	1.2578	1.2560	1.2541	1.2522	1.2504	1.2484
52	1.2466	1.2448	1.2429	1.2411	1.2393	1.2374	1.2356	1.2338	1.2320	1.2301
53	1.2284	1.2266	1.2248	1.2230	1.2212	1.2194	1.2176	1.2159	1.2141	1.2122
54	1.2106	1.2088	1.2071	1.2054	1.2036	1.2019	1.2002	1.1985	1.1967	1.1950
55	1.1933	1.1916	1.1900	1.1883	1.1866	1.1849	1.1832	1.1816	1.1799	1.1781
56	1.1766	1.1750	1.1733	1.1717	1.1701	1.1684	1.1668	1.1652	1.1636	1.1620
57	1.1604	1.1588	1.1572	1.1556	1.1541	1.1525	1.1509	1.1494	1.1478	1.1462
58	1.1447	1.1432	1.1416	1.1401	1.1386	1.1371	1.1355	1.1340	1.1325	1.1310
59	1.1295	1.1281	1.1266	1.1251	1.1236	1.1221	1.1207	1.1192	1.1178	1.1163
60	1.1149	1.1134	1.1120	1.1106	1.1092	1.1078	1.1063	1.1049	1.1035	1.1020
61	1.1007	1.0994	1.0980	1.0966	1.0952	1.0939	1.0925	1.0911	1.0898	1.0883
62	1.0871	1.0858	1.0844	1.0831	1.0818	1.0805	1.0792	1.0779	1.0765	1.0751
63	1.0740	1.0727	1.0714	1.0701	1.0688	1.0676	1.0663	1.0650	1.0638	1.0624
64	1.0613	1.0601	1.0588	1.0576	1.0564	1.0551	1.0539	1.0527	1.0515	1.0502
65	1.0491	1.0479	1.0467	1.0455	1.0444	1.0432	1.0420	1.0408	1.0397	1.0384
66	1.0374	1.0362	1.0351	1.0339	1.0328	1.0317	1.0306	1.0294	1.0283	1.0271
67	1.0261	1.0250	1.0239	1.0228	1.0217	1.0206	1.0195	1.0185	1.0174	1.0163
68	1.0153	1.0142	1.0131	1.0121	1.0110	1.0100	1.0090	1.0079	1.0069	1.0058
69	1.0048	1.0038	1.0028	1.0018	1.0008	0.9998	0.9988	0.9978	0.9968	0.9958
70	0.9948	0.9939	0.9929	0.9919	0.9910	0.9900	0.9890	0.9881	0.9871	0.9861
71	0.9852	0.9843	0.9834	0.9824	0.9815	0.9806	0.9797	0.9788	0.9779	0.9769
72	0.9760	0.9751	0.9742	0.9734	0.9725	0.9716	0.9707	0.9698	0.9689	0.9680
73	0.9672	0.9663	0.9655	0.9646	0.9638	0.9629	0.9621	0.9613	0.9604	0.9595
74	0.9587	0.9579	0.9571	0.9563	0.9555	0.9547	0.9538	0.9530	0.9522	0.9513
75	0.9506	0.9498	0.9491	0.9483	0.9475	0.9467	0.9459	0.9452	0.9444	0.9435
76	0.9429	0.9421	0.9414	0.9406	0.9399	0.9391	0.9384	0.9376	0.9369	0.9360
77	0.9354	0.9347	0.9340	0.9333	0.9326	0.9318	0.9311	0.9304	0.9297	0.9289
78	0.9283	0.9276	0.9269	0.9263	0.9256	0.9249	0.9242	0.9235	0.9229	0.9221

Liite 2 5(6)

79	0.9215	0.9209	0.9202	0.9195	0.9189	0.9182	0.9176	0.9169	0.9163	0.915
----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------

Liite 2 5(6)

80	0.9150	0.9144	0.9137	0.9131	0.9125	0.9119	0.9112	0.9106	0.9100	0.9094
81	0.9088	0.9082	0.9076	0.9070	0.9064	0.9058	0.9052	0.9046	0.9040	0.9034
82	0.9028	0.9023	0.9017	0.9011	0.9005	0.9000	0.8994	0.8988	0.8983	0.8977
83	0.8972	0.8966	0.8961	0.8955	0.8950	0.8944	0.8939	0.8933	0.8928	0.8922
84	0.8917	0.8912	0.8907	0.8902	0.8896	0.8891	0.8886	0.8881	0.8876	0.8871
85	0.8866	0.8861	0.8856	0.8851	0.8846	0.8841	0.8836	0.8831	0.8826	0.8821
86	0.8816	0.8811	0.8807	0.8802	0.8797	0.8792	0.8788	0.8783	0.8778	0.8773
87	0.8769	0.8765	0.8760	0.8755	0.8751	0.8746	0.8742	0.8737	0.8733	0.8728
88	0.8724	0.8720	0.8716	0.8711	0.8707	0.8703	0.8698	0.8694	0.8690	0.8685
89	0.8681	0.8677	0.8673	0.8669	0.8665	0.8661	0.8657	0.8653	0.8649	0.8645
90	0.8641	0.8637	0.8633	0.8629	0.8625	0.8621	0.8617	0.8613	0.8609	0.8605
91	0.8602	0.8598	0.8594	0.8590	0.8587	0.8583	0.8579	0.8576	0.8572	0.8568
92	0.8565	0.8561	0.8558	0.8554	0.8550	0.8547	0.8543	0.8540	0.8536	0.8532
93	0.8530	0.8526	0.8523	0.8519	0.8516	0.8513	0.8509	0.8506	0.8503	0.8499
94	0.8496	0.8493	0.8489	0.8486	0.8483	0.8480	0.8477	0.8473	0.8470	0.8466
95	0.8464	0.8461	0.8458	0.8455	0.8452	0.8449	0.8446	0.8443	0.8440	0.8437
96	0.8434	0.8431	0.8428	0.8425	0.8422	0.8419	0.8416	0.8413	0.8410	0.8407
97	0.8405	0.8402	0.8399	0.8396	0.8393	0.8391	0.8388	0.8385	0.8382	0.8379
98	0.8377	0.8374	0.8372	0.8369	0.8366	0.8364	0.8361	0.8359	0.8356	0.8353
99	0.8351	0.8348	0.8346	0.8343	0.8341	0.8338	0.8336	0.8333	0.8331	0.8328
100	0.8326	0.8323	0.8321	0.8319	0.8316	0.8314	0.8311	0.8309	0.8307	0.8304
101	0.8302	0.8300	0.8297	0.8295	0.8293	0.8291	0.8288	0.8286	0.8284	0.8281
102	0.8279	0.8277	0.8275	0.8273	0.8271	0.8268	0.8266	0.8264	0.8262	0.8260
103	0.8258	0.8256	0.8253	0.8251	0.8249	0.8247	0.8245	0.8243	0.8241	0.8238
104	0.8237	0.8235	0.8233	0.8231	0.8229	0.8227	0.8225	0.8223	0.8221	0.8218
105	0.8217	0.8215	0.8214	0.8212	0.8210	0.8208	0.8206	0.8204	0.8202	0.8200
106	0.8198	0.8197	0.8195	0.8193	0.8191	0.8189	0.8188	0.8186	0.8184	0.8182
107	0.8180	0.8179	0.8177	0.8175	0.8173	0.8172	0.8170	0.8168	0.8167	0.8165
108	0.8163	0.8161	0.8160	0.8158	0.8156	0.8155	0.8153	0.8152	0.8150	0.8148
109	0.8147	0.8145	0.8143	0.8142	0.8140	0.8139	0.8137	0.8135	0.8134	0.8132
110	0.8131	0.8129	0.8128	0.8126	0.8124	0.8123	0.8121	0.8120	0.8118	0.8116
111	0.8115	0.8114	0.8112	0.8111	0.8109	0.8108	0.8106	0.8105	0.8103	0.8101
112	0.8101	0.8099	0.8098	0.8096	0.8095	0.8093	0.8092	0.8090	0.8089	0.8087
113	0.8086	0.8085	0.8083	0.8082	0.8081	0.8079	0.8078	0.8077	0.8075	0.8073
114	0.8072	0.8071	0.8070	0.8068	0.8067	0.8066	0.8064	0.8063	0.8062	0.8060
115	0.8059	0.8058	0.8056	0.8055	0.8054	0.8052	0.8051	0.8050	0.8049	0.8047
116	0.8046	0.8045	0.8043	0.8042	0.8041	0.8040	0.8038	0.8037	0.8036	0.8034
117	0.8033	0.8032	0.8031	0.8029	0.8028	0.8027	0.8026	0.8024	0.8023	0.8021
118	0.8021	0.8020	0.8018	0.8017	0.8016	0.8015	0.8013	0.8012	0.8011	0.8009
119	0.8009	0.8007	0.8006	0.8005	0.8004	0.8003	0.8001	0.8000	0.7999	0.7997
120	0.7997	0.7995	0.7994	0.7993	0.7992	0.7991	0.7989	0.7988	0.7987	0.7985
121	0.7985	0.7984	0.7982	0.7981	0.7980	0.7979	0.7978	0.7977	0.7975	0.7973
122	0.7973	0.7972	0.7971	0.7970	0.7969	0.7967	0.7966	0.7965	0.7964	0.7962
123	0.7962	0.7960	0.7959	0.7958	0.7957	0.7956	0.7955	0.7954	0.7953	0.7951
124	0.7950	0.7949	0.7948	0.7947	0.7946	0.7945	0.7943	0.7942	0.7941	0.7939
125	0.7939	0.7938	0.7937	0.7936	0.7934	0.7933	0.7932	0.7931	0.7930	0.7928
126	0.7928	0.7927	0.7926	0.7924	0.7923	0.7922	0.7921	0.7920	0.7919	0.7917
127	0.7917	0.7915	0.7914	0.7913	0.7912	0.7911	0.7910	0.7909	0.7908	0.7906
128	0.7905	0.7904	0.7903	0.7902	0.7901	0.7900	0.7899	0.7898	0.7897	0.7895
129	0.7894	0.7893	0.7892	0.7891	0.7890	0.7889	0.7888	0.7887	0.7886	0.7884
130	0.7883	0.7882	0.7881	0.7880	0.7879	0.7878	0.7877	0.7876	0.7875	0.7873
131	0.7872	0.7871	0.7870	0.7869	0.7868	0.7867	0.7866	0.7865	0.7864	0.7862
132	0.7861	0.7860	0.7859	0.7858	0.7857	0.7856	0.7855	0.7854	0.7853	0.7851
133	0.7850	0.7849	0.7848	0.7847	0.7846	0.7845	0.7844	0.7843	0.7842	0.7840
134	0.7840	0.7838	0.7837	0.7836	0.7835	0.7834	0.7833	0.7832	0.7831	0.7829
135	0.7829	0.7828	0.7827	0.7825	0.7824	0.7823	0.7822	0.7821	0.7820	0.7818
136	0.7818	0.7817	0.7816	0.7815	0.7814	0.7813	0.7812	0.7811	0.7809	0.7807
137	0.7807	0.7806	0.7805	0.7804	0.7803	0.7802	0.7801	0.7800	0.7799	0.7797

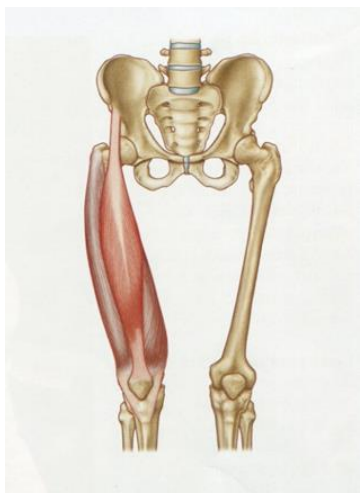
Liite 2 6(6)

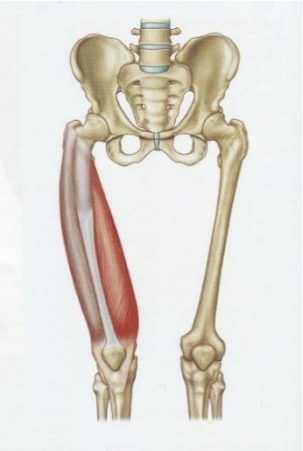

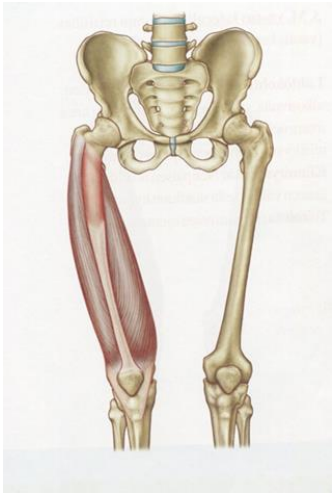
138	0.7797	0.7796	0.7795	0.7794	0.7793	0.7792	0.7791	0.7790	0.7789	0.7787
139	0.7786	0.7785	0.7784	0.7783	0.7782	0.7781	0.7780	0.7779	0.7778	0.7777
140	0.7776	0.7775	0.7774	0.7773	0.7772	0.7771	0.7770	0.7769	0.7768	0.7767
141	0.7766	0.7765	0.7764	0.7763	0.7762	0.7761	0.7760	0.7759	0.7759	0.7758
142	0.7757	0.7756	0.7755	0.7754	0.7753	0.7752	0.7751	0.7750	0.7749	0.7748
143	0.7747	0.7746	0.7745	0.7744	0.7744	0.7743	0.7742	0.7741	0.7740	0.7739
144	0.7738	0.7737	0.7736	0.7736	0.7735	0.7734	0.7733	0.7732	0.7731	0.7730
145	0.7730	0.7729	0.7728	0.7727	0.7726	0.7725	0.7725	0.7724	0.7723	0.7722
146	0.7721	0.7721	0.7720	0.7719	0.7718	0.7717	0.7717	0.7716	0.7715	0.7714
147	0.7714	0.7713	0.7712	0.7712	0.7711	0.7710	0.7709	0.7709	0.7708	0.7707
148	0.7707	0.7706	0.7705	0.7705	0.7704	0.7703	0.7703	0.7702	0.7702	0.7701
149	0.7700	0.7700	0.7699	0.7699	0.7698	0.7698	0.7697	0.7696	0.7696	0.7695
150	0.7695	0.7694	0.7694	0.7693	0.7693	0.7692	0.7692	0.7691	0.7691	0.7691

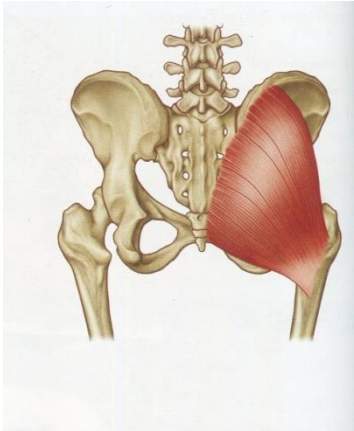

LIHAKSET



Alla on lueteltuna tärkeimpiä voimanostossa työskenteleviä lihaksia liikkeittäin mukaillen Antti Niemen Menestyjän kuntosaliharjoittelu- ja Frédéric Delavierin teosta Lihaskuntoharjoittelu ja venyttely- toiminnallinen anatomia sekä Õscar Moránin & Isabel Arechabalan teosta Muscle Exercises Encyclopedia.



Kuvat ovat Jari Ylisen (2010) Venytystekniikat - Lihäs-jännesysteemi- kirjasta. Origot ja insertiot ovat Gilroyn, Brianin ja MacPhersonin Atlas of Anatomy- kirjasta. Origoilla tarkoitetaan lihaksen lähtökohtaa luista ja insertiolla kiinnityskohtaa.


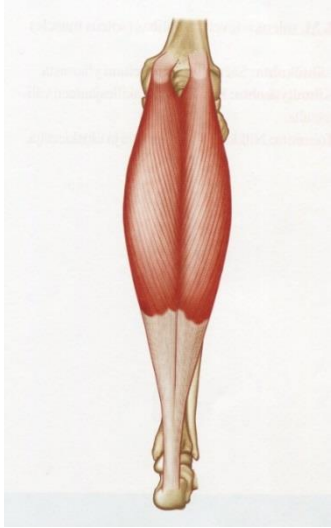
JALKAKYYKKY		
LIHAS	ORIGOT	INSERTIOT
PÄÄSUORITTAJAT		
M. rectus femoris 	<ul style="list-style-type: none"> • Spina iliaca anterior inferior 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberositas tibiae patellan välityksellä

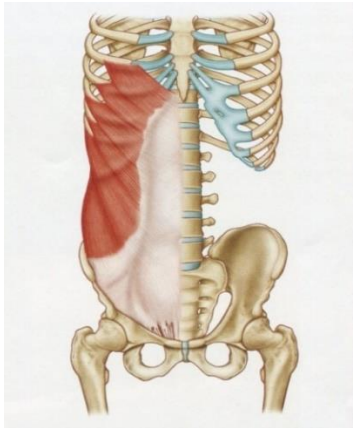
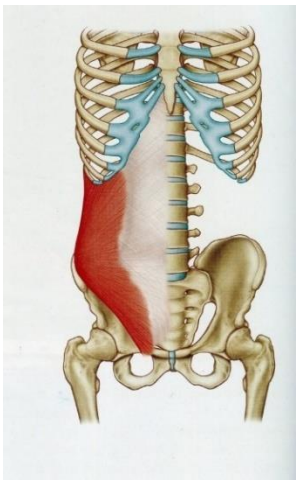
<p>M. vastus medialis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Linea asperan labium mediale • Linea intertrochanterica 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberositas tibiae condylus medialis ja lateralis
<p>M. vastus lateralis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Linea asperan labium laterale • Trochanter major 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberositas tibiae condylus medialis ja lateralis
<p>M. vastus intermedius</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Femurin fascies anterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberositas tibiae patellan välityksellä

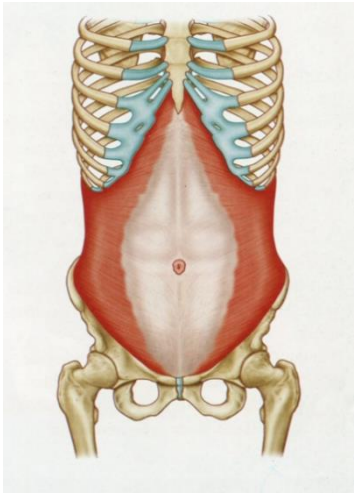
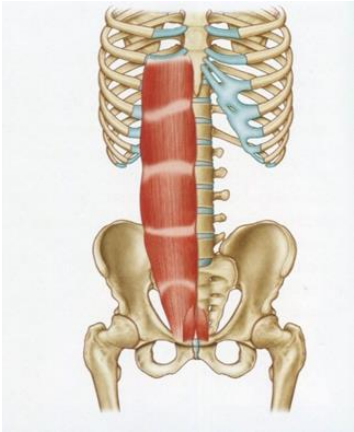
<p>M. gluteus maximus</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Os sacrum • Os. ilium • Fascia thoracolumbalis 	<ul style="list-style-type: none"> • Tractus iliotibialis (fibrae superior) • lig.sacrotuberale • Tuberositas glutea (fibrae inferior)
<p>AVUSTAVAT LIHAKSET</p>		
<p>M. adductor longus</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Os pubis (superior pubic ramus sekä symphyksen anteriorinen puoli) 	<ul style="list-style-type: none"> • Femurin labium mediale linea aspera
<p>M. adductor magnus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • R. inferior ossis pubis • R. ossis ischii • Tuber ischiadicum 	<ul style="list-style-type: none"> • Linea asperan labium mediale • Tuberculum adductorium

		
<p>M. gracilis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • R. inferior ossis pubis 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberositas tibiae mediale rena
<p>M. biceps femoris</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tuber ischiadicum • Lig. sacrotuberale • Linea asperan 	<ul style="list-style-type: none"> • Caput fibulae

	<p>labium laterale</p>	
<p>M. semimembranosus</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuber ischiadicum 	<ul style="list-style-type: none"> • Tibian condylus medialis • Lig. popliteum obliquum • Fascia poplitea

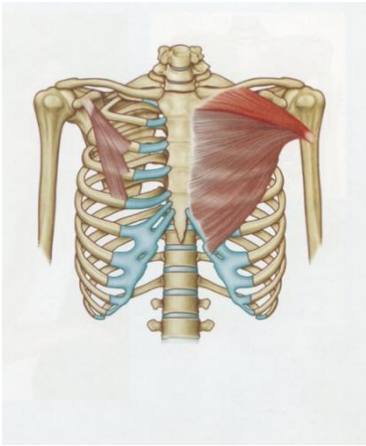

<p>M. semitendinosus</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuber ischiadicum • Lig. sacrotuberale 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberositas tibiae mediaalisesti • Pes anserinus
<p>M. gastrocnemius</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Femurin epicondylus medialis ja lateralis 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendo calcaneuksen välityksellä tuber calcanei
<p>M. obliquus externus abdominis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Costa V – XII 	<ul style="list-style-type: none"> • Linea alba • Tuberculum pubicum • Anterior sacra iliaca



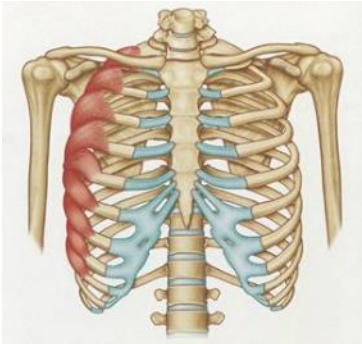
		
<p>M. obliquus internus abdominis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Fascia thoracolumbalis • Crista iliaca • Spina iliaca anterior superior • Fascia m. iliopsoas 	<ul style="list-style-type: none"> • Costa X – XII • Linea alba lamina anterior ja posterior
<p>M. transversus abdominis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • VII – XII cartilage costalis • Fascia thoracolumbalis • Crista iliaca • Spina iliaca anterior superior • Fascia m. iliopsoas 	<ul style="list-style-type: none"> • Linea alba • Crista pubica


		
<p>M. rectus abdominis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Os pubis 	<ul style="list-style-type: none"> • Costa V – VII:en cartilago costalis • Sternumin processus xiphoideus

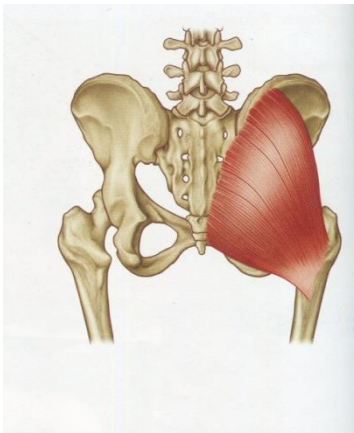
PENKKIPUNNERRUS		
PÄÄSUORITTAJAT		
<p>M. pectoralis major</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Claviculan mediaalinen puoli • Sternum ja cartilago costales 	<ul style="list-style-type: none"> • Humeruksen crista tuberculi majoris humeri



Liite 3 9(20)



	<p>I – VI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rectus sheath 	
<p>M. triceps brachii</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberculum infraglenoidale scapulae • Humerus posteriorisest 	<ul style="list-style-type: none"> • Olecranon ulnae
<p>AVUSTAVAT LIHAKSET</p>		
<p>M. deltoideus (anterior)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Claviculan lateraalinen kolmanne 	<ul style="list-style-type: none"> • Humeruksen tuberositas deltoidea


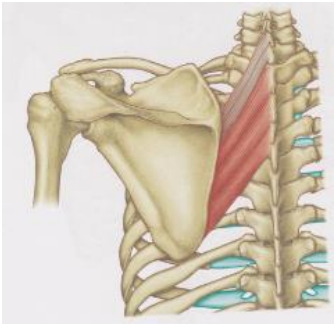
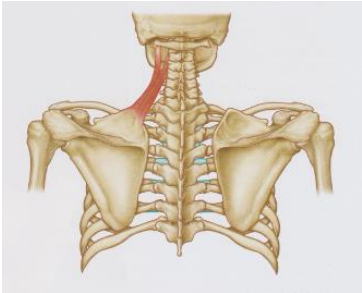
		
<p>M. coracobrachialis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Scapulan proc. coracoideus scapulae 	<ul style="list-style-type: none"> • Humeruksen crista tuberculis minoris
<p>M. serratus anterior</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Costa 1-9 	<ul style="list-style-type: none"> • Scapulan margo medialis

<p>M. subscapularis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Scapulan fossa subscapularis scapulae 	<ul style="list-style-type: none"> • Humeruksen tuberculum minus humeri
--	---	--

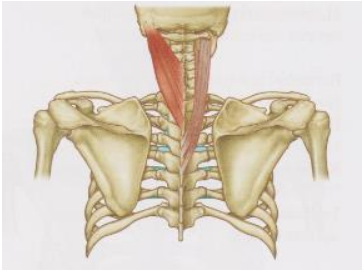

MAASTANOSTO		
PÄÄSUORITTAJAT		
<p>M. gluteus maximus</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Os sacrum • Os. ilium • Fascia thoracolumbalis 	<ul style="list-style-type: none"> • Tractus iliotibialis (fibrae superior) • lig.sacrotuberale • Tuberositas glutea (fibrae inferior)

<p>M. biceps femoris</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuber ischiadicum • Lig. sacrotuberale • Linea asperan labium laterale 	<ul style="list-style-type: none"> • Caput fibulae
<p>M. semimembranosus</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuber ischiadicum 	<ul style="list-style-type: none"> • Tibian condylus medialis • Lig. popliteum obliquum • Fascia poplitea



<p>M. semitendinosus</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuber ischiadicum • Lig. sacrotuberale 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberositas tibiae mediaalisesti • Pes anserinus
<p>M. latissimus dorsi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Procc. spinosus Th7-12 • Fascia thoracolumbalis • Angulus inferior scapulae • Costa 9-12 • Crista iliaca posteriorinen kolmannes 	<ul style="list-style-type: none"> • Humeruksen crista tuberculis minoris
<p>M. teres major</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Angulus inferior scapulae 	<ul style="list-style-type: none"> • Humeruksen crista tuberculis minoris

		
<p>M. rhomboideus major</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Proc. spinosus C6-7 	<ul style="list-style-type: none"> • Scapulan mediaalinen reuna
<p>M. levator scapulae</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Procc. transversus C1-4 	<ul style="list-style-type: none"> • Angulus superior scapulae


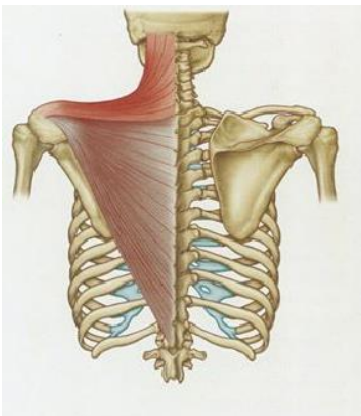
Liite 3 15(20)

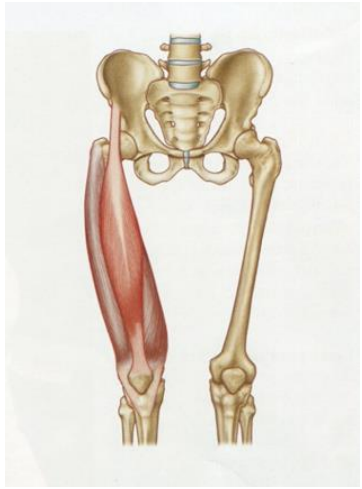
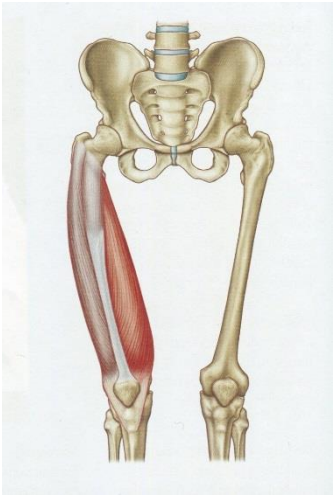

<p>M. splenius capitis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Proc. spinosus Th1-4 	<ul style="list-style-type: none"> • Spina scapulaen alapuoli
<p>M. flexor carpi radialis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Epicondylus medialis humeri 	<ul style="list-style-type: none"> • Metacarpale 2:n tyvi
<p>M. palmaris longus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Epicondylus medialis humeri 	<ul style="list-style-type: none"> • Aponeurosis palmaris

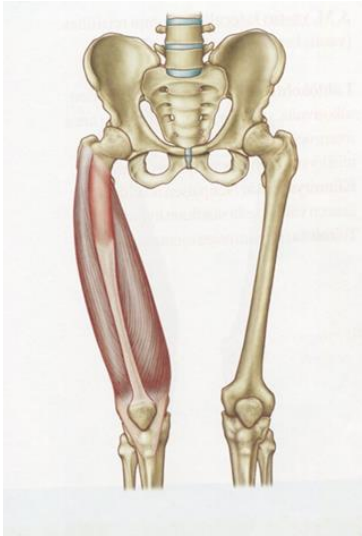
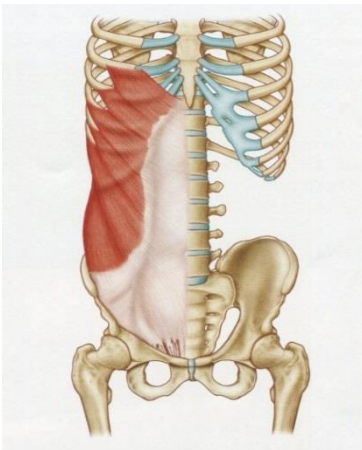
Liite 3 16(20)

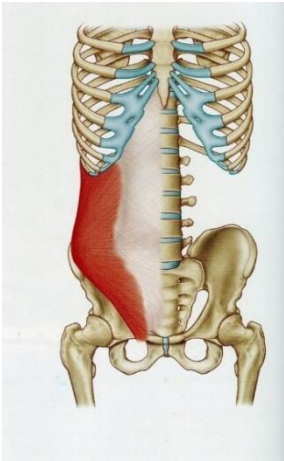
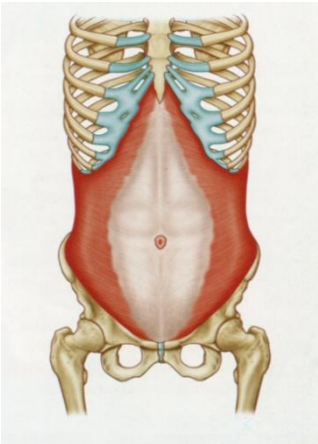
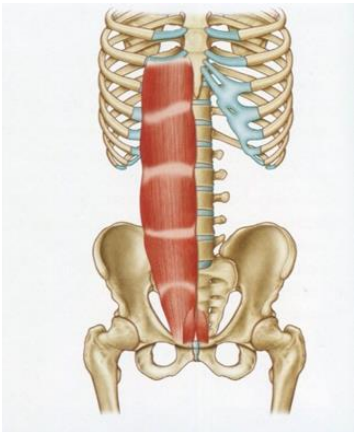
		
<p>M. flexor digitorum superficialis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Epicondylus medialis humeri • Processus coronoideus 	<ul style="list-style-type: none"> • Os pisiforme
<p>M. flexor pollicis longus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Radiuksen keskiosan anteriorinen puoli • Membrana interossea antebrachii 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitus 2-5 phalangien distaaliset päät

Kuvat on lainattu kustantajan luvalla kirjasta: Ylinen J. Venytystekniikat 1, Medirehabook kustannus Oy 2002. www.medirehabook.fi

		
<p>AVUSTAVAT LIHAKSET</p>		
<p>M. trapezius</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Protuberantioa occipitalis ext. & Processus spinosis C1-7 • Processus spinosus Th1-4 aponeurosis • Processus spinosus Th5-12 	<ul style="list-style-type: none"> • Clavicular lateraalinen kolmannes • Acromion • Spina scapulae
<p>M. rectus femoris</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spina iliaca anterior inferior 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberositas tibiae patellan välityksellä

		
<p>M. vastus medialis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Linea asperan labium mediale • Linea intertrochanterica 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberositas tibiaen condylus medialis ja lateralis
<p>M. vastus lateralis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Linea asperan labium laterale • Trochanter major 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberositas tibiaen condylus medialis ja lateralis

<p>M. vastus intermedius</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Femurin fascies anterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberositas tibiae patellan välityksellä
<p>M. obliquus externus abdominis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Costa V – XII 	<ul style="list-style-type: none"> • Linea alba • Tuberculum pubicum • Anterior sacra iliaca
<p>M. obliquus internus abdominis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fascia thoracolumbalis • Crista iliaca • Spina iliaca anterior superior • Fascia m. iliopsoas 	<ul style="list-style-type: none"> • Costa X – XII • Linea alban lamina anterior ja posterior

		
<p>M. transversus abdominis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • VII – XII cartilage costalis • Fascia thoracolumbalis • Crista iliaca • Spina iliaca anterior superior • Fascia m. iliopsoas 	<ul style="list-style-type: none"> • Linea alba • Crista pubica
<p>M. rectus abdominis</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Os pubis 	<ul style="list-style-type: none"> • Costa V – VII:en cartilago costalis • Sternumin processus xiphoideus

INFOKIRJE KYSELYYN OSALLISTUJILLE

Hyvä voimanostaja,

Olemme kaksi fysioterapeuttiopiskelijaa Lapin ammattikorkeakoulusta. Valmistumme fysioterapeuteiksi joulukuussa 2015. Teemme opinnäytetyötä SM-tason klassisen tyylin voimanostajilla esiintyvistä urheiluvammoista. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Suomen Voimanostoliitto ry. Opinnäytetyön ohjaavina opettajina toimivat lehtori Erja Rahkola ja yliopettaja Kaisa Turpeenniemi.

Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa yli 18-vuotiailla SM-tason voimanostajilla esiintyvät tyypillisimmät urheiluvammat ja niiden yleisyys sekä kerätä tietoa urheiluvammoista aikaisempien tutkimusten ja teorian pohjalta. Tutkimuksen tarkoituksena on, että fysioterapia-ala voi hyödyntää työtämme saamalla lisää tietoa voimanostajien tyypillisimmistä urheiluvammoista ja tämän avulla voidaan jatkossa pureutua tarkemmin voimanostajien tyypillisimpien urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn ja voimanostoharrastajien toimintakyvyn tukemiseen.

Tutkimuksen aineisto kerätään kyselylomakkeella Ylitorniolla järjestettävissä voimanoston SM-kilpailuissa 9.-11.1.2015. Kyselylomakkeeseen voivat vastata kaikki SM-tason klassisen tyylin voimanostajat. Tutkimustuloksia käytetään opinnäytetyössä ja tuloksista kirjoitetaan mahdollisesti myös artikkeli Voimanostaja -lehteen. Kyselylomakkeen vastaukset käsitellään anonyymisti ja luottamuksellisesti, joten kukaan yksittäinen vastaaja ei paljastu tuloksista. Tutkimuksen päätyttyä kyselylomakkeet tuhotaan.

Opinnäytetyömme on luettavissa sen arvioituna valmistumisajankohtana syksyllä 2015 Lapin ammattikorkeakoulun kirjastossa ja mahdollisesti ammattikorkeakoulujen verkkokirjastossa www.theseus.fi.

Jos teillä on jotain kysyttävää tutkimuksesta, vastaamme mielellämme. Tavoitatte meidät paikan päällä Ylitorniolla SM-kilpailuissa kisojen punnituspisteellä. Voitte ottaa meihin yhteyttä myös puhelimitse tai sähköpostitse alla olevista yhteystiedoista.

Kiitämme vastauksista!

Ystävällisin terveisin,

Anni Niiranen

045-6310858

anni-kaisa.niiranen@edu.lapinamk.fi

Elina Heikka

040-5389776

elina.heikka@edu.lapinamk.fi

SUOSTUMUSLOMAKE

Olen tutustunut infokirjeeseen, jossa kerrotaan SM-tason klassisen tyylin voimanostajien urheiluvammoihin perehtyvistä opinnäytetyöstä. Olen tietoinen opinnäytetyöstä ja sen tavoitteesta ja tarkoituksesta. Tiedän, että tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista ja voin kieltäytyä tutkimukseen osallistumisesta koska tahansa syytä ilmoittamatta.

☐ Suostun osallistumaan tähän tutkimukseen

Paikka ja aika _____ / ____ / ____

Allekirjoitus ja nimenselvennys _____

KYSELYLOMAKE

Näiden kysymysten tavoitteena on selvittää tyypillisimpien urheiluvammojen esiintyvyyttä ja yleisyyttä SM-tason klassisen tyylin voimanoistajilla. Fysioterapia-ala ja voimanoisto lajina voivat hyödyntää tämän tutkimuksen tuloksia. Tutkimus antaa mahdollisuuden suunnitella voimanoistossa esiintyvien urheiluvammojen ennaltaehkäisyä sekä tukea voimanoistajien toimintakykyä.

Vastaukset käsitellään anonyymisti ja luottamuksellisesti, joten yksittäinen vastaaja ei paljastu tuloksista. Tutkimuksen päätyttyä kyselylomakkeet tuhotaan.

Lue kysymykset huolella ja vastaa jokaiseen kysymykseen kirjoittamalla vastauksesi sille kuuluvalla viivalla tai ympäröimällä sinulle parhaiten sopiva vaihtoehto. Kysymyslomakkeen täyttö vie aikaa noin 5-15 minuuttia.

ESITIEDOT

1. Sukupuoli

- 1. Nainen
- 2. Mies

2. Ikä ____ vuotta

3. Ammatti/ammattit _____

4. Pituus _____ cm

5. Paino _____ kg

6. Onko sinulla sairauksia?

- 1. Ei
- 2. Kyllä, mitä? _____

LAJITIEDOT

7. Kuinka monta vuotta olet harrastanut voimanostoa?

1. Kilpailumielessä _____
2. Harrastusmielessä _____

8. Harrastatko muita lajeja voimanoston lisäksi?

1. En
2. Kyllä, mitä? _____

HARJOITTELU

9. Kuinka paljon harjoittelet viikossa voimanoston lajiharjoittelua?

_____h/vko, _____krt/vko

10. Muu liikuntamäärä (muut lajit, työmatkat, hyötyliikunta)

_____h/vko, _____krt/vko

11. Montako lepopäivää pidät viikossa harjoituskaudella?

1. Yksi
2. Kaksi
3. Kolme
4. Enemmän kuin kolme
5. Lepopäivien määrä vaihtelee
6. En yhtään

12. Montako lepopäivää pidät viikossa kilpailukaudella?

1. Yksi
2. Kaksi
3. Kolme
4. Enemmän kuin kolme
5. Lepopäivien määrä vaihtelee
6. En yhtään

Liite 6

13. Kuinka usein teet alkuverryttelyä ennen voimanostoharjoittelua? Alkuverryttelyllä tarkoitetaan lievästi hengästymistä ennen varsinaista harjoitusta.

1. Ennen jokaista harjoituskertaa
2. Joka toisella harjoituskerralla
3. Joka kolmannella harjoituskerralla
4. En koskaan, miksit et? (siirry kysymykseen 16)

14. Mitä alkuverryttelysi sisältää? Kuvaile tyypillistä alkuverryttelyäsi.

15. Kuinka kauan alkuverryttelysi keskimäärin kestää?

_____min/kerta

16. Kuinka usein teet loppuverryttelyä voimanostoharjoittelun jälkeen? Loppuverryttelyllä tarkoitetaan palauttavaa ja sykettä tasaavaa kevyttä liikuntaa.

1. Jokaisen harjoituskerran loppuksi
2. Joka toisella harjoituskerralla
3. Joka kolmannella harjoituskerralla
4. En koskaan, miksi et? (siirry kysymykseen 19)

17. Kuinka kauan loppuverryttelysi keskimäärin kestää?

_____min/kerta

18. Mitä loppuverryttelysi sisältää? Kuvaile tyypillistä loppuverryttelyäsi.

VOIMANOSTOKILPAILEMINEN

19. Kuinka moniin voimanostokilpailuihin olet osallistunut viimeisen 12 kuukauden aikana?

20. Harjoitteletko valmentajan ohjauksessa vai itsenäisesti?

1. Valmentajan avustuksella
2. Itsenäisesti

URHEILUVAMMAT

Urheiluvammoilla tarkoitetaan vaurioita, jotka muodostuvat kehoon liikuntasuorituksen aikana ja jotka vaikeuttavat luiden, rustojen, jänteiden ja lihasten toimintaa. Ne voivat olla joko akuutteja (tapaturmaperäisiä vammoja) tai pidemmän ajan kuluessa syntyviä (rasitusvammoja).

21. Onko sinulla ollut viimeisen 12 kuukauden aikana voimanostosta johtuvia urheiluvammoja?

1. Kyllä
2. Ei
3. En osaa sanoa

Mikäli sinulla ei ole ollut voimanostosta johtuneita urheiluvammoja viimeisten 12 kuukauden aikana, voit lopettaa kyselylomakkeen täyttämisen tähän.

22. Syntyivätkö vamma/vammat (ympyröi yksi tai useampi vaihtoehto)

1. Penkkipunnerruksen
2. Maastanoston
3. Jalkakyykyn

Liite 6

4. Jonkin muun liikkeen/liikunnan yhteydessä, minkä?

Liite 6

23. Syntyikö vamma

1. Harjoituskaudella
2. Kilpailukaudella?

24. Onko kyseinen urheiluvamma ollut/ kyseiset urheiluvammat olleet

1. Rasitusperäinen
2. Tapaturmaperäinen
3. En osaa sanoa

25. Saitko ensiapua heti vamman syntymisen jälkeen?

1. Kyllä
2. En
3. En osaa sanoa

Mikäli vastasit edelliseen kysymykseen myönteisesti, minkälaista ensiapua sait? Ympyröi kaikki sopivat vaihtoehdot.

1. Kylmä
 2. Kohoasento
 3. Puristus
 4. Jokin muu ensiavun keino, mikä:
-

26. Onko **rasitusperäinen** urheiluvamma aiheuttanut taukoa voimaharjoitteluusi? Vastaa suurimman haitan aiheuttaneen vamman mukaan.

1. Harjoitteluun ei aiheutunut taukoa
2. Kyllä, tauon pituus _____ vrk

27. Onko **tapaturmaperäinen** urheiluvamma aiheuttanut taukoa voimaharjoitteluusi? Vastaa suurimman haitan aiheuttaneen vamman mukaan.

1. Harjoitteluun ei aiheutunut taukoa
2. Kyllä, tauon pituus _____ vrk

Liite 6

28. Onko kyseessä ollut

1. pehmytkudosvaurio (rusto-, lihas-, jänne- sekä nivelsidevauriot)
2. luustovaurio (luunmurtumat)?
3. En osaa sanoa

29. Oletko itse hoitanut voimanostossa syntynyttä urheiluvammaa?

1. En
2. Kyllä, miten? _____

30. Mikäli harjoittelet valmentajan ohjauksessa, antoiko valmentaja sinulle ohjeita urheiluvamman hoitoon ja kuntoutukseen?

1. Ei
2. Kyllä, mitä? _____

31. Oletko hakeutunut lääkärille urheiluvammojen vuoksi viimeisten 12 kuukauden aikana?

1. Kyllä
2. En (siirry kysymykseen 33)

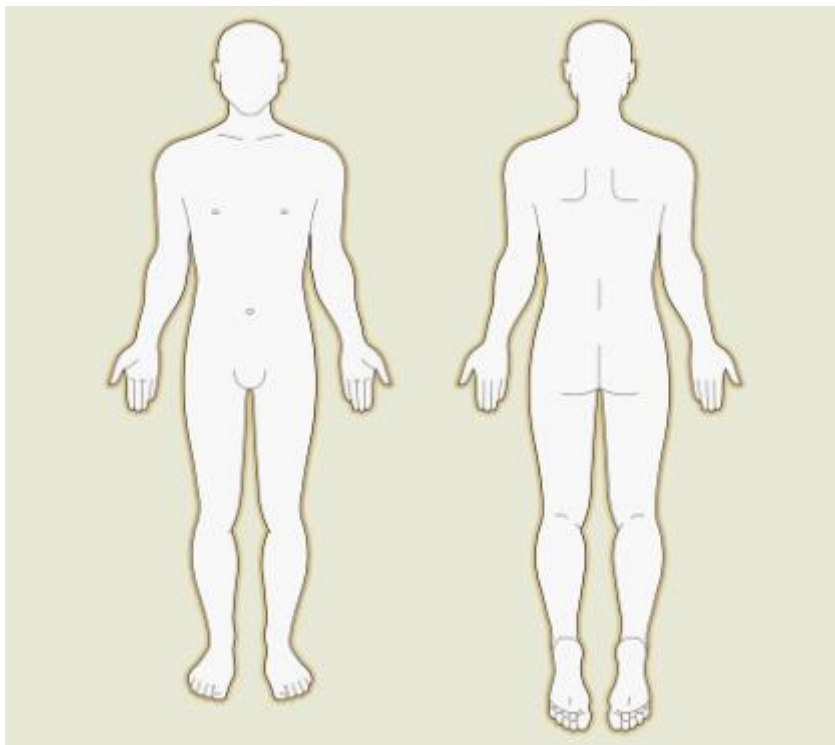
32. Mitä lääkärin diagnosoimia voimanostossa syntyneitä urheiluvammoja sinulla on ollut viimeisten 12 kuukauden aikana?

33. Oletko käynyt fysioterapiassa voimanostossa syntyneen urheiluvamman takia viimeisten 12 kuukauden aikana?

1. Kyllä, montako kertaa yhteensä? _____
2. En

Liite 6

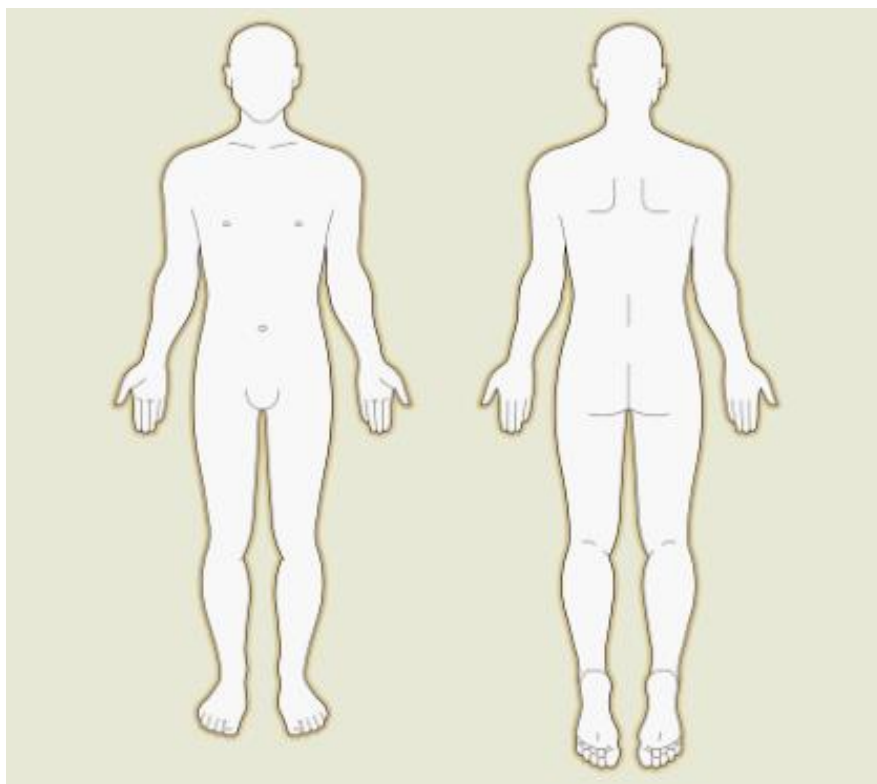
34. Numeroi alla olevaan piirrokseen voimanostossa syntyneet **rasitusperäiset** vammat viimeiseltä 12 kuukaudelta ja nimeä kyseiset vammat alla oleville riveille.



(Kuvan lähde: www.terveyskirjasto.fi)

Liite 6

35. Numeroi alla olevaan piirrokseen **tapaturmaperäiset** vammat viimeiseltä 12 kuukaudelta ja nimeä kyseiset vammat kuvan alla oleville riveille.



(Kuvan lähde: www.terveyskirjasto.fi)

36. Millaiseksi koet toimintakykysi tällä hetkellä?

1. Erittäin hyvä
2. Hyvä
3. Kohtalainen
4. Huono
5. Erittäin huono
6. En osaa sanoa

KIITOS VASTAUKSISTASI!
MENESTYSTÄ VOIMANOSTON PARISSA!